

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Hábitat, Infraestructura y Creatividad
Escuela de Sistemas



TEMA

Desarrollo de un sistema de información para el control de producción y comercialización aplicado a la empresa “Zumba Lavandería”

AUTORES:

Cristhian Ismael Proaño Zumba

Danny Sebastián Carrera Molina

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN

DIRECTOR:

Miguel Ortiz Navarrete Mtr.

QUITO, 1 JULIO DEL 2025

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación va dedicada a mi familia, mi hermano, mi padre, mi madre, mi novia y sobre todo a mis familiares que me guían desde el cielo.

Además, dedicar este trabajo a mis abuelos, tíos, tías, primos que también me apoyaron y formaron parte de mi vida universitaria.

Cada uno de ellos fueron muy importantes para mí en todo mi proceso, para que siguiera con mi objetivo y darme consejos que me ayudaron a manejar las cosas con calma.

Este trabajo va dedicado a todas los estudiantes que siguen una carrera y tienes las ganas de salir adelante pese a los problemas que se crucen en el camino. Les digo que todo es posible con sacrificio y lo más importante Dios guía el camino de cada uno de ustedes.

Atentamente

Cristhian Ismael Proaño Zumba

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación, con todo el cariño a mi familia. A mi mamá por su amor incondicional y por siempre apoyarme en mis estudios. A mi hermana Jhanara, que a pesar de la distancia siempre he recibido su apoyo y palabras de aliento que me acompañaron en mi etapa universitaria. Especialmente este trabajo de titulación se lo dedico a mi padre, Oswaldo, quien es mi guía y motivación constante. Su presencia, motivación y enseñanzas han sido muy importantes en este camino.

Y también, dedico este logro a mi novia, por su comprensión y por no dejarme solo en los momentos difíciles. Tu apoyo ha sido fundamental en este proceso.

Gracias a todos por ser parte de este camino

Atentamente

Danny Sebastián Carrera Molina

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial a mis padres por su enorme esfuerzo y gran apoyo en toda mi carrera universitaria, por darme la oportunidad de estudiar la carrera que me gusta y todos los días estar pendiente a mí. También por los consejos, a mi padre por darme fuerzas cuando las cosas se ponían difíciles y a mi madre por esas madrugadas que costaban levantarse para poder ir a la universidad.

Agradezco a mi hermano, que también fue una parte importante en esta etapa de mi vida, gracias por compartir cada momento contigo.

Agradezco a mis abuelos por apoyarme y preguntarme acerca de los estudios, por brindarme su incondicional y amoroso apoyo.

Agradezco a mi tutor de tesis, que me apoyó en el seguimiento de la tesis.

Finalmente, agradezco a todos esas amistades que conocí en la querida PUCE que formaron parte de mi desarrollo como estudiante universitario.

Atentamente

Cristhian Ismael Proaño Zumba

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento profundo a mis padres por su apoyo incondicional y su confianza en mí. Gracias por enseñarme el valor de la dedicación, la responsabilidad y humildad. Madre, gracias por tu amor por tus palabras de motivación y por estar a mi lado en momentos difíciles. Papá, gracias por tu confianza y paciencia, por ser mi guía y motivación para seguir adelante.

Hermana, gracias por tu aliento a pesar de la distancia. Tu motivación y tu fe en mí me acompañaron en mis momentos donde no podía más.

Este logro también es de ustedes. Gracias Totales.

Atentamente

Danny Sebastián Carrera Molina

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo el desarrollo de un sistema de información prototipo para un negocio familiar llamado “Zumba lavandería”, ubicado en la ciudad de Quito. La meta es automatizar sus procesos operativos. Actualmente, “Zumba Lavandería” enfrenta desafíos con su facturación, retrasos en las entregas y no mantienen un control de inventario, ya que aún dependen de procesos manuales. Por eso, se plantea crear una solución tecnológica para cubrir sus necesidades que les permita mejorar estos puntos cruciales del negocio. El prototipo que se desarrolló busca automatizar estos procesos importantes, desde la gestión de usuarios y roles hasta el registro de clientes, la creación de ordenes de trabajo, control de producción, inventario, facturación y generación de reportes. Para construirlo, adoptamos la metodología ágil SCRUM. Se eligió SCRUM por su flexibilidad para adaptarse a cambios y también porque permite interactuar directamente con los usuarios durante todo el proceso de creación. Este sistema de información no es solo un software para una empresa pequeña; es un paso importante hacia la transformación digital de “Zumba Lavandería”. Además, es una base para solucionar otras lavanderías que quieran modernizar sus procesos sin perder la naturaleza que define a un negocio familiar.

Palabras clave: Lavandería, Automatización, SCRUM, Sistema de Información, Facturación, Inventario, Transformación Digital.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
RESUMEN	6
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 Planteamiento del Problema	1
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo General.....	3
1.4.2 Objetivos Específicos	3
1.5 Alcance y limitaciones.....	3
1.5.1 Limitaciones	4
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	6
2.1 Estudios de automatización en lavanderías	6

2.2 Automatización en la Gestión de Inventarios	9
2.3 Desarrollo de Aplicaciones Web.....	9
2.4 Sistemas de Gestión para Lavanderías.....	10
2.5 Beneficios de la Automatización en Lavanderías	10
2.6 Gestión de Producción	11
2.7 Sistemas Tecnológicos en PYMES	11
2.8 La Transformación Digital como un Factor Clave para el Crecimiento de Pequeñas y Grandes Empresas	12
2.9 Análisis Documental como Método de Investigación.....	13
2.10 Facturación (en formato PDF).....	14
2.11 Seguridad: Autenticación y Autorización con Tokens	14
2.12 Seguridad en Almacenamiento de Contraseñas	15
2.13 Software de Gestión para Lavanderías	15
2.14 Tecnologías de Desarrollo	15
2.15 Metodología Ágil Scrum	16
2.16 Arquitectura del Sistema	18
2.17 Diseño del Sistema	18
2.18 Framework.....	19

2.19 Ingeniería de Software	20
2.19.1 Ciclo de Vida del Software.....	20
2.19.2 Principios de la Ingeniería de Software.....	20
2.19.3 Áreas Claves	21
2.20 Visual Studio Code.....	21
2.21 Tipo de Bases de Datos	21
2.21.1 Bases de datos relacionales	22
2.21.2 Bases de datos no relacionales	22
CAPÍTULO III - MARCO METODOLÓGICO.....	23
3.1 Metodología de la Investigación.....	23
3.1.2 Entrevista Semiestructurada.....	23
3.1.3 Observación Directa	24
3.2 Metodología de desarrollo.....	24
3.3 Levantamiento de Requerimientos.....	25
3.3.1 Requisitos funcionales.....	25
3.3.2 Requisitos no funcionales.....	26
CAPÍTULO IV – DESARROLLO DEL SISTEMA.....	27

4.1 Diseño del sistema.....	27
4.1.1 Diagrama de casos de uso	27
4.2 Arquitectura del sistema	34
4.3 Proceso de desarrollo por Sprint	34
4.3.1 Estructura del equipo Scrum.....	35
4.4. Estructura del Product Backlog y detalle por Sprints	35
4.5 Pruebas	66
4.5.1 Pruebas de usabilidad	66
4.5.2 Pruebas de funcionalidad	69
CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1. Conclusiones.....	71
5.2. Recomendaciones.....	71
ANEXOS	73
Preguntas de Entrevista Semiestructurada	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 La innovadora solución de seguimiento de ropa blanca de HID	9
Figura 2 Jira Tablero Principal.....	17
Figura 3 Flujo General del Negocio	27
Figura 4 Caso de Uso: Módulo de Facturación.....	29
Figura 5 Caso de Uso: Módulo de Producción	30
Figura 6 Caso de Uso: Módulo de Gestión de Clientes	31
Figura 7 Caso de Uso: Módulo de Inventario	32
Figura 8 Subproceso: Flujo de Salida de Materiales	33
Figura 9 Resultados de la entrevista.....	37
Figura 10 Resultados Segunda Parte.....	37
Figura 11 Cronograma	39
Figura 12 Cronograma Segunda Parte.....	40
Figura 13 Arquitectura del Sistema	41
Figura 14 Modelo Físico Base de Datos	42
Figura 15 Logo.....	44
Figura 16 Prototipos en Figma.....	45
Figura 17 Prototipos en Figma Segunda Parte	45
Figura 18 Menú Crear Usuario	47
Figura 19 Menú Crear Cliente.....	48
Figura 20 Menú Ver Clientes	49
Figura 21 Menú Crear Servicios.....	49
Figura 22 Menú Ver Servicios	49
Figura 23 Iniciar Sesión	50
Figura 24 Menú Principal.....	50
Figura 25 Crear Empleado.....	51
Figura 26 Menú Ver Empleado	52
Figura 27 Menú Crear Materiales	53
Figura 28 Menú Ver Materiales.....	54
Figura 29 Menú Crear Proveedor.....	54
Figura 30 Menú Ver Proveedores	55
Figura 31 Menú Crear Maquinaria.....	55
Figura 32 Menú Ver Maquinarias	56
Figura 33 Menú Ver Orden de Compra.....	57
Figura 34 Menú Crear Orden de Compra	57
Figura 35 Menú Ver Gastos	59

Figura 36 Menú Crear Gasto	59
Figura 37 Menú Ver Caja Diaria.....	60
Figura 38 Menú Cierre de Caja.....	60
Figura 39 Menú Resumen Semanal de la Caja	61
Figura 40 Menú Ver Facturación	61
Figura 41 Menú Nueva Factura	62
Figura 42 Menú Reporte Material.....	62
Figura 43 Menú Movimientos de Inventario	63
Figura 44 Menú Estado de Inventario	63
Figura 45 Menú Reporte de Empleados	64
Figura 46 Menú Reporte de Ventas	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Product Backlog/Sprint 1	35
Tabla 2 Product Backlog/Sprint 2	38
Tabla 3 Product Backlog/Sprint 3	40
Tabla 4 Product Backlog/Sprint 4	46
Tabla 5 Product Backlog/Sprint 5	52
Tabla 6 Product Backlog/Sprint 6	58
Tabla 7 Product Backlog/Sprint 7	65
Tabla 8 Product Backlog/Sprint 8	66
Tabla 9 Backlog de Tareas de usabilidad	67
Tabla 10 Tiempo tarea cumplida.....	68
Tabla 11 Tiempo de cada usuario.....	69

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En los últimos años, gracias a la adopción de nuevas tecnologías y a la digitalización de procesos, el sector de los servicios ha experimentado una gran transformación. En este contexto, las lavanderías familiares, como “Zumba Lavandería”, se ven presionadas a optimizar sus procesos y adaptarse a las nuevas exigencias del mercado sin renunciar a su esencia ni a la calidad de sus servicios. Sin embargo, muchos negocios siguen utilizando métodos manuales, lo que provoca encontrarse con errores en la facturación, malentendidos en las entregas y una mala gestión de los recursos.

La automatización de estos procesos se ofrece como una estrategia para aumentar la eficiencia, agilizar la toma de decisiones y mejorar la calidad del servicio al consumidor. La adopción de nuevos sistemas digitales que se adapten a diferentes circunstancias ayuda a los negocios a disminuir errores, mejorar la eficiencia en sus procesos y garantizar registros precisos y sistemáticos.

El uso de las tecnologías de información no es solo una característica privada de las grandes empresas, sino una prioridad de los negocios más pequeños y PYMES, especialmente para mejorar la rapidez, trazabilidad y ser competitivos en el mercado. Por lo tanto, además de mejorar y digitalizar sus procesos, esto se convierte en una herramienta para impulsar el crecimiento y la sostenibilidad del negocio. Por eso, este trabajo de integración curricular se centra en desarrollar un sistema de información web que mejore las principales operaciones del negocio “Zumba Lavandería”.

La propuesta incluirá todo el análisis detrás del proyecto: por qué se hace, cómo se va a trabajar y hasta dónde llegará la solución propuesta. Nuestro objetivo es demostrar que la tecnología no solo se reduce a empresas grandes sino también a empresas convencionales. Al contrario, puede ser la solución que necesitan para seguir creciendo de manera accesible y práctica.

1.2 Planteamiento del Problema

En Quito, el sector de las lavanderías ha tenido un crecimiento significativo. Cada vez más personas buscan servicios accesibles y eficientes. Las expectativas de los clientes han cambiado por completo, ahora esperan mayor calidad, rapidez y una experiencia diferente de los servicios que adquieren. En medio de todo esto, lavanderías como “Zumba Lavandería”, enfrentan el reto de adaptarse a las nuevas demandas del mercado sin afectar su confiabilidad ni el nivel de calidad de sus servicios.

A pesar de esta evolución tecnológica, la realidad es que muchas empresas pequeñas siguen utilizando métodos manuales para la gestión de inventario, facturación, control de producción y gestión de pedidos. Esta situación genera diversos problemas frecuentes como errores de facturación, pérdida o confusión en la entrega de pedidos, desorden en la administración de recursos, y la falta de registros fiables para la toma de decisiones, porque, aunque todo puede parecer funcional al principio, estas deficiencias

afectan interna y negativamente la satisfacción del cliente: esto limita el crecimiento y la competitividad del negocio.

Un impedimento para la modernización y sostenibilidad de las lavanderías tradicionales es la falta de automatización de sus procesos críticos. Como consecuencia, el mercado está cada vez más competitivo y exige mayor velocidad de atención, seguimiento de los procesos, accesibilidad a la información y una gestión eficiente de los recursos. Por ello, las microempresas y PYMES que no cuentan con tecnologías de la información corren el riesgo de ser superadas por las que sí las utilizan.

En este tipo de empresas, la automatización de procesos es una oportunidad estratégica para mejorar la satisfacción del cliente, reducir errores humanos, optimizar recursos y establecer bases sólidas para un crecimiento y competitividad en el mercado local.

Ante esta situación, se plantea como una necesidad urgente la creación de un sistema de información web para “Zumba Lavandería”. Este sistema le permitirá al negocio gestionar de forma integral usuarios y roles, clientes, órdenes de compra, control de producción, inventario, facturación e informes de análisis. La idea es que sea una solución funcional, accesible y pensada para la realidad de las pequeñas empresas, demostrando que la tecnología no es sólo una herramienta para las grandes corporaciones, sino también una herramienta clave para promover la transformación digital en negocios tradicionales para que puedan seguir creciendo y mejorando.

1.3 Justificación

En la actualidad, es común encontrar al menos una lavandería o servicio de lavandería cercano en los barrios de Quito. Este crecimiento no solo demuestra que hay una gran demanda, sino que también ofrece una oportunidad para integrar tecnologías que optimicen su gestión operativa y marquen una gran diferencia comercial, permitiéndoles aumentar su competitividad y calidad de servicio.

Sin embargo, muchas lavanderías familiares continúan funcionando con métodos manuales, lo que limita su capacidad de crecer o adaptarse hacia la modernización. Por lo tanto, la falta de automatización ocasiona ineficiencias como: errores en la facturación, tardanzas en las entregas, descontrol en las órdenes y una mala administración de insumos. En visitas a diversos establecimientos similares a “Zumba Lavandería” se observó que este inconveniente es frecuente, principalmente por la escasez de tecnologías accesibles y adaptadas a sus requerimientos.

La empresa familiar “Zumba Lavandería” no es ajena a esta realidad. La ausencia de un sistema de información unificado en sus procesos de producción y venta restringe su capacidad de respuesta ante la demanda y complica las decisiones puntuales. Por consiguiente, la adopción de un sistema de información en línea que abarque la gestión de inventario, facturación, administración de pedidos y producción es vital para optimizar las operaciones, disminuir errores y mejorar la transparencia de los datos.

En este sentido, el presente trabajo de titulación no solo resuelve una necesidad específica de una lavandería determinada, sino que también busca demostrar que, a través de la tecnología, se propicia un aspecto transformador útil y replicable en empresas familiares, contribuyendo a su crecimiento y sostenibilidad a futuro.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollo de un sistema de información para optimizar el control de producción comercialización en la empresa “Zumba Lavandería”, con el fin de mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Aplicar la metodología SCRUM para el desarrollo del sistema de información, adaptando sus principios ágiles al contexto del proyecto del proyecto.
- b) Recopilar los requerimientos funcionales y no funcionales mediante entrevistas, observaciones y análisis de los procesos existentes.
- c) Diseñar la arquitectura del sistema de forma iterativa, permitiendo que en cada sprint del proyecto se puedan desarrollar, validar y mejorar tanto los módulos funcionales como la interfaz de usuario de manera progresiva.
- d) Implementar el sistema de información utilizando el lenguaje de programación Python, el framework Flask y la base de datos PostgreSQL, siguiendo el enfoque ágil SCRUM, para asegurar la construcción e integración de los distintos módulos de manera progresiva, y el cumplimiento de los requerimientos establecidos.

1.5 Alcance y limitaciones

El presente proyecto de titulación finalizará con la entrega de una aplicación web que automatice los principales procesos de la empresa “Zumba Lavandería” esta aplicación incluirá:

- **Gestión de Usuarios y Roles:** Este apartado servirá para crear cuentas para el personal que va a usar el sistema, haciendo una distinción entre administradores y empleados. Los administradores podrán acceder a todas las funciones sin restricciones, mientras que los empleados tendrán permisos más limitados, dependiendo de su rol. Esto ayuda a proteger la información y a mantener el control sobre lo que cada uno puede hacer dentro del sistema.
- **Gestión de Clientes:** Aquí se podrán registrar y actualizar los datos de los clientes, como su nombre, número de cédula o RUC, teléfono y dirección. Además, será posible consultar el historial de pedidos

de cada cliente, lo que permite un mejor seguimiento y una atención más personalizada y profesional.

- **Control de producción:** Se encarga de registrar el tipo de servicio por ejemplo (lavado, secado, planchado, costura, teñido, limpieza en seco), el peso de la prenda, la fecha en que se recibió, el estado del servicio (en proceso, terminado o entregado), y quién atenderá la solicitud del pedido. Además, será posible generar informes por fechas y revisar el historial de producción según lo que se necesite.
- **Control de Inventario:** Aquí se podrán registrar y seguir todos los insumos utilizados a diario, como detergente, suavizante, bolsas, ganchos y otros materiales necesarios para el funcionamiento. El sistema facilitará la gestión de las entradas y salidas, permitirá configurar alertas cuando los niveles de stock sean bajos, ver movimientos del inventario por entradas, salidas, ajustes, total de movimientos realizados con su respectiva fecha, también hará un seguimiento de las posibles pérdidas o salidas.
- **Facturación** Este módulo será creado para facilitar la generación de comprobantes de pago en formato PDF, que incluyen toda la información esencial de cada transacción: información del cliente, servicios prestados e importes pagados. Cada comprobante estará ligado con el pedido correspondiente, lo que ayuda a mejorar el control interno y asegura una respuesta documental confiable.
- **Informes y Análisis:** Esta sección permitirá crear informes detallados sobre entradas, salidas y facturación, reportes de ventas que contendrá resumen de ventas por fechas, métodos de pago, sucursales, venta mayor, venta menor, facturas pagadas, promedio por venta y total de ventas. Esto facilitará el análisis del negocio, mejorará la toma de decisiones, y le dará una idea más clara de cómo funciona el sistema en su totalidad.
- **Registro de pruebas y validación del sistema:** En él se mostrará las pruebas realizadas, los errores encontrados y las validaciones realizadas con los usuarios que van a utilizar el sistema de información.
- **Manual de Usuario:** Será una guía práctica y sencilla diseñada para que el personal de “Zumba Lavandería” pueda usar el sistema sin complicaciones.

1.5.1 Limitaciones

- El sistema no enviará confirmaciones electrónicas, ni estará vinculado a ninguna entidad pública como el SRI para procesos de facturación.
- Menos aún, dispondrá de funciones de seguimiento al cliente, como notificaciones SMS o correo electrónico.

- Una vez se entregue el prototipo, no se realizará ningún soporte técnico adicional, más allá de lo explicado en el manual de usuario
- No se incluirán módulos de análisis financiero-avanzados, más allá de los reportes operativos básicos.
- No se desarrollarán funciones para gestionar la asistencia de los empleados.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Estudios de automatización en lavanderías

Al investigar el lavado doméstico, el uso de configuraciones automáticas destinadas a administrar suministros ha sido crucial para mejorar el rendimiento, reducir los gastos y aumentar la productividad. A continuación, hay un historial relevante que respalda esta declaración

Primer caso de estudio: Sistema de Información Lavandería Cristal (SILC):

El Sistema de Información Lavandería Cristal (SILC) fue desarrollado por Andrés González López en 2010 como parte de su trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad EAFIT (González López, 2010).

Procesos Abordados por el SILC:

- Proceso de Facturación: El SILC automatizó la creación de facturas, minimizando los errores en la atención al cliente. Permitted una observación exhaustiva de los servicios ofrecidos, ayudando en el seguimiento y la gestión del presupuesto.
- Proceso de Inventario: Estableció un método para verificar el inventario y los recursos, garantizar suficientes existencias y prevenir las interrupciones del servicio. Suministró equipos para la evaluación de existencias, ayudando en la toma de decisiones y control de inventario.
- Metodología de Desarrollo: (González López, 2010) utilizó la metodología de Programación Extrema (Extreme Programming - XP) para el desarrollo del SILC.

Esta metodología se caracteriza por:

- Simplicidad: Orientarse en soluciones simples y directas para los problemas identificados.
- Comunicación: Implementar una comunicación constante y efectiva entre los miembros del equipo y con el cliente.
- Retroalimentación: Obtener y utilizar retroalimentación continua para mejorar el desarrollo y ajustarse a las necesidades del cliente.
- Coraje o Valentía: Tomar decisiones valientes para replantear y mejorar el código cuando sea necesario.
- Respeto: Mantener un ambiente de respeto mutuo entre todos los involucrados en el proyecto.

Resultados Obtenidos:

La implementación del SILC en la Lavandería Cristal resultó en:

- Eficiencia Operativa: Mejoró la gestión de recursos y tiempos de respuesta, incrementando la productividad.
- Reducción de Errores: Disminuyó significativamente los errores en facturación e inventario.
- Satisfacción del Cliente: Aumentó la satisfacción de los clientes gracias a un servicio más rápido y preciso.

Conclusiones:

Este caso demuestra cómo la automatización de procesos clave en pequeñas empresas, como las lavanderías familiares, puede conducir a mejoras sustanciales en eficiencia y calidad del servicio.

Segundo caso de estudio: (Gallegos Flores, 2015) en su tesis titulada Propuesta de un sistema de control de inventarios para la empresa Lavanderías Ecuatorianas C.A. (Martinizing), desarrolló una propuesta para optimizar la gestión de inventarios en dicha empresa.

- Objetivo del Estudio: El objetivo de esta tesis fue detallar los procesos y manuales de funciones necesarios para establecer un control de inventarios eficiente, que contribuya a reducir pérdidas y a aumentar la productividad en Lavanderías Ecuatorianas C.A.
- Metodología: (Gallegos Flores, 2015), se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los procesos actuales en la empresa, donde se identificaron algunas debilidades en la gestión de inventarios. Luego, se elaboraron manuales de funciones y procedimientos con el fin de establecer un sistema de control interno que asegure una adecuada administración de los insumos y materiales utilizados en la lavandería.

Resultados Esperados:

La implementación de la propuesta buscaba:

- Optimizar la gestión de inventarios: Asegurando la disponibilidad de insumos necesarios para la operación sin incurrir en excesos que generen costos adicionales.
- Reducir pérdidas: Minimizar las mermas y desperdicios de materiales a través de un control más riguroso.
- Mejorar la productividad: Al contar con insumos adecuados y en las cantidades necesarias, se esperaba una mejora en los tiempos de respuesta y en la calidad del servicio ofrecido.

Conclusiones:

(Gallegos Flores, 2015), concluyó que la implementación de un sistema de control de inventarios, acompañado de manuales de funciones y procedimientos claros, es fundamental para mejorar la eficiencia

operativa y la rentabilidad de empresas como Lavanderías Ecuatorianas C.A.

Tercer caso de estudio: Implementación de un Sistema Web para la Gestión de Servicios de Lavandería

(Gallardo Vidal, 2017), en su tesis creó sistema web para la gestión de servicios de las diferentes sucursales de la empresa lavandería Edén.

- **Objetivo del Estudio:** El objetivo principal fue crear un sistema web que conectara las diferentes sucursales de la lavandería Edén utilizando tecnologías de computación en la nube. Esto no solo mejoraría la gestión de servicios, sino que también optimizaría los procesos operativos.
- **Metodología:** Se utilizó la metodología ágil Scrum para crear el sistema, lo que permitió una implementación iterativa y colaborativa. El sistema web desarrollado facilitó la integración de todas las sucursales de Edén lavandería, mejorando así la comunicación y la coordinación entre ellas.

Resultados Obtenidos:

La implementación del sistema web permitió:

- **Mejorar los procesos de registro de clientes y servicios:** Agilizando la atención al cliente y reduciendo errores en la obtención de datos.
- **Optimizar la distribución y entrega de prendas:** Facilitando el seguimiento y control de las prendas desde su recepción hasta la entrega al cliente.
- **Implementar servicios de entrega a domicilio (delivery):** Ampliando las opciones para los clientes y mejorando la competitividad de la empresa.
- **Controlar el stock de insumos utilizados:** Permitiendo una gestión eficiente de los materiales necesarios para el funcionamiento de la lavandería.

Conclusiones:

(Gallardo Vidal, 2017), concluyeron que la implementación de un sistema web para la gestión de servicios en la lavandería Edén tuvo un impacto positivo en la empresa, mejorando la satisfacción de los clientes, reduciendo tiempos de entrega, disminuyendo la pérdida de prendas y optimizando el control de gastos en insumos.

2.2 Automatización en la Gestión de Inventarios

La implementación de sistemas automatizados en lavanderías brinda un control preciso y en tiempo real sobre los insumos y materiales utilizados. Tecnologías como la identificación por radiofrecuencia (RFID) permiten un seguimiento minucioso de las prendas y recursos, lo que reduce las pérdidas y mejora la eficiencia operativa. Un claro ejemplo de esto es HID Global, que ofrece soluciones que combinan etiquetas RFID con software en la nube, optimizando así las operaciones de lavado y aumentando la rentabilidad.

Como se muestra en la Figura 1, la innovadora solución de seguimiento de ropa blanca de HID ayuda a los negocios a implementar sistemas automatizados, permitiendo un control total sobre inventarios e insumos.

Llevar a cabo la actividad en Zumba Lavandería, al fortalecer la implementación de un sistema informático web con módulos específicos para la gestión de los inventarios, permitirá mejorar el seguimiento del ingreso y salida de insumos, asignar los mismos a través de órdenes de trabajo, y obtener alertas de bajos niveles de stock, lo que contribuirá a mejorar parte de la organización interna y mejorará también la posibilidad de tomar decisiones estratégicas, ya que se generará mejor y suficiente reportes que apoyan a una planificación adecuada.

Figura 1 La innovadora solución de seguimiento de ropa blanca de HID



Nota: Control total sobre inventarios e insumos, Tomado de (HidGlobal, 2025)

2.3 Desarrollo de Aplicaciones Web

Una aplicación web es un software que permite crear herramientas mediante navegadores de internet, lo que permite su uso desde cualquier dispositivo con conexión. Una de las ventajas que tiene las aplicaciones web es que funcionan en cualquier dispositivo, esto ayuda a los usuarios acceder a la información desde cualquier lugar sin necesidad de instalar ninguna aplicación adicional (Boada, 2025). Por

eso, para este proyecto se optará por una solución web, ya que permite una mejor interacción con los usuarios y se adapta a lo que realmente necesita “Zumba Lavandería”.

En el contexto de “Zumba Lavandería”, el uso de una aplicación web es justo lo que necesita para automatizar y gestionar sus procesos como la gestión de clientes, órdenes de compra, control de inventario y la generación de informes. Este tipo de plataforma facilita la comunicación, ya sea para los clientes como para el personal administrativo, permitiendo el acceso desde cualquier lugar, esto hace que el proceso sea más ágil, también ayuda a disminuir errores y a mejorar el proceso de atención.

La flexibilidad de las aplicaciones web también permite personalizar sus funciones en función de las necesidades del negocio, lo que convierte a esta tecnología en una herramienta estratégica para aumentar la eficacia operativa, mejorar la toma de decisiones y ofrecer un servicio actual y competitivo.

2.4 Sistemas de Gestión para Lavanderías

El desarrollo de software especializado para la gestión de lavanderías ha transformado por completo la forma en que se centralizan y automatizan las operaciones, desde el seguimiento de pedidos hasta la gestión de inventario. Aplicaciones como las que ofrece Zoho Creator permiten personalizar los servicios de lavandería para adaptarlos a las necesidades específicas de cada negocio. Estas herramientas simplifican considerablemente la gestión de clientes, las ventas y el análisis de comportamiento, generando informes detallados clave para evaluar la eficiencia de los procesos y operaciones del negocio.

En esencia, estos sistemas se basan en bases de datos y módulos funcionales que permiten adaptar su estructura a las características de cada negocio. Por ejemplo, herramientas como Zoho Creator permiten el desarrollo de aplicaciones personalizadas adaptadas a las necesidades particulares de las lavanderías pequeñas y medianas, integrando funciones de gestión de clientes, seguimiento de pedidos, control de producción y análisis de rendimiento.

En el caso de Zumba Lavandería, implementar un sistema de gestión digital significa transformar las operaciones manuales en procesos automatizados y confiables. Esto no solo mejora el control de recursos e insumos, sino que también facilita la generación de informes precisos para la toma de decisiones estratégicas. Centralizar la información en un único sistema ayuda a reducir el error humano, mejora el servicio al cliente y optimiza el uso del tiempo y del personal.

2.5 Beneficios de la Automatización en Lavanderías

La automatización en lavanderías de autoservicio agiliza y simplifica las tareas repetitivas y monótonas. Las lavadoras y secadoras automáticas pueden gestionar grandes cantidades de ropa de forma eficiente, lo que no solo aumenta la productividad, sino que también aumenta la satisfacción del cliente. Además, la domótica en lavanderías permite controlar y supervisar las operaciones a distancia, ofreciendo

una gran flexibilidad y optimizando los recursos disponibles.

En el caso de las lavanderías de autoservicio o comerciales, el uso de lavadoras y secadoras automáticas, junto con los sistemas de control y supervisión remotos que ofrece la domótica, ayuda a optimizar el consumo de energía, agua y detergente, a la vez que mejora la experiencia del usuario. Estas tecnologías permiten gestionar grandes volúmenes de ropa sin sacrificar la calidad del servicio.

Para Zumba Lavandería, la implementación de un sistema automatizado es una ventaja competitiva clave. Al reducir los errores de facturación, agilizar el procesamiento de pedidos y gestionar eficientemente el inventario, la empresa puede mejorar su rendimiento general. Además, la automatización disminuye la carga operativa del personal, permitiéndole centrarse en tareas estratégicas como la atención al cliente o la expansión del negocio. En resumen, la automatización no solo moderniza los procesos, sino que también promueve la sostenibilidad y el crecimiento del negocio.

2.6 Gestión de Producción

La automatización en lavanderías de autoservicio reduce significativamente el tiempo y el esfuerzo necesarios para realizar tareas repetitivas y tediosas. Las lavadoras y secadoras automáticas pueden gestionar eficientemente grandes cantidades de ropa, lo que no solo aumenta la productividad, sino que también mejora la satisfacción del cliente. Además, la domótica en lavanderías permite el control y la supervisión remotos de las operaciones, ofreciendo gran flexibilidad y optimizando los recursos disponibles. En el caso de Zumba Lavandería, implementar un enfoque sistemático en la gestión de la producción podría ayudar a establecer indicadores de eficiencia, controlar el flujo de prendas desde la recepción hasta la entrega y reducir el tiempo de inactividad. Esto se traduce en una mejora directa del servicio al cliente y de la capacidad de la empresa para responder al aumento de la demanda.

2.7 Sistemas Tecnológicos en PYMES

La adopción de tecnologías digitales en pequeñas y medianas empresas (PYMES) es un factor determinante para su crecimiento, eficiencia y sostenibilidad. En el entorno actual, caracterizado por la rapidez en la gestión de la información y la necesidad de ofrecer servicios más ágiles y personalizados, las herramientas tecnológicas permiten a las PYMES automatizar tareas operativas, reducir costos y tomar decisiones basadas en datos.

Principales beneficios para las PYMES:

- **Reducción de costos:** Automatizar procesos como el control de inventario, facturación y seguimiento de pedidos permite minimizar errores humanos, eliminar duplicidades, mejorar el rendimiento financiero y permite automatizar muchas actividades que a largo plazo ahorra tiempo a la empresa.

- **Mejora en la gestión de información:** Con el uso de bases de datos centralizadas y almacenamiento en la nube, los datos de clientes, productos y operaciones están disponibles en tiempo real, facilitando análisis oportunos y decisiones estratégicas.
- **Aumento de la productividad:** Al implementar herramientas digitales para la administración y operación diaria, los tiempos de ejecución disminuyen y se incrementa la capacidad de respuesta ante la demanda.
- **Incremento de la seguridad:** Los sistemas tecnológicos actuales integran mecanismos de protección como copias de seguridad automáticas, control de accesos y cifrado de datos, lo que protege los activos digitales de la empresa.
- **Gestión de Recursos Humanos:** Al implementar herramientas digitales orientadas a la gestión de recursos humanos se disminuye procesos como caja diaria del negocio, formación o evaluación de desempeño de los empleados.

En el caso de Zumba Lavandería, la incorporación de un sistema de información web permitiría mejorar notablemente la gestión de órdenes de servicio, clientes, insumos y personal. Permite la elaboración de reportes para ver la productividad de los empleados relacionado con sus ventas controlando también la parte de inventario y gasto de materiales. Con una interfaz accesible desde cualquier dispositivo conectado, la empresa tendría control total sobre los movimientos operativos y administrativos, garantizando trazabilidad y disminuyendo errores frecuentes como pérdidas de prendas, datos mal ingresados, perdidas de inventario, disminuir el margen de error relacionado al material.

2.8 La Transformación Digital como un Factor Clave para el Crecimiento de Pequeñas y Grandes Empresas

La transformación digital se ha convertido en una estrategia indispensable para el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), ya que les permite adaptarse a los cambios del mercado, optimizar procesos internos y mejorar la relación con sus clientes. Esta transformación no se limita al uso de computadoras o software, sino que implica una reconfiguración total de los procesos empresariales mediante tecnologías avanzadas.

Tendencias tecnológicas clave que están impactando a las pequeñas y medianas empresas:

- **Digitalización integral:** Cada vez más los negocios apuestan por un sistema de gestión empresarial (ERP) con esta herramienta es posible manejar la información de áreas como inventario, ventas, finanzas y recursos humanos desde una sola plataforma. Esta centralización de información ayuda a que los procesos sean rápidos, reduce errores y facilita la toma de decisiones basadas en información real y no en

suposiciones.

- **Satisfacción del cliente:** Conocer bien a los clientes es clave, con el uso de plataformas CRM, los negocios pueden llevar el historial de cada cliente, personalizar servicios y mejorar la comunicación. Esto no solo mejora el servicio, sino también ayuda a que los clientes regresen y confíen en la empresa.
- **Flexibilidad laboral:** Estas nuevas herramientas tecnológicas han generado nuevas formas de trabajar. Ahora es posible implementar trabajo remoto, eso ayuda que los procesos del negocio sigan funcionando sin problema y mejora la permanencia del personal.
- **Soluciones sostenibles:** Las nuevas tecnologías permiten un control más eficiente y responsable con el medio ambiente. Por ejemplo, se tiene un mejor control de agua, luz y materiales. Contribuyendo así a que el negocio sea más atractivo para los clientes con intereses conscientes.
- **Seguridad:** A medida que la tecnología avanza, también aumentan los riesgos. Por eso, es cada vez más importante que las pequeñas y medianas empresas implementen sistemas de seguridad como el encriptado de información o la verificación en dos pasos.

Para “Zumba Lavandería”, la modernización de sus procesos es una oportunidad para perfeccionar las áreas del negocio: desde la gestión de inventario y pedidos, hasta el servicio al cliente. Contar con un sistema de información que centralice todo esto va a permitir mejorar las tareas que hoy en día toman tiempo o se hacen de forma manual. Además, ayudará a establecer un fundamento sólido para en el futuro integrar herramientas empresariales y optimización de costos. Modernizarse no solo optimiza el servicio, sino también incrementa la competitividad de la lavandería y le ayuda a mantenerse fuerte en el mercado.

2.9 Análisis Documental como Método de Investigación

El análisis documental es una de las técnicas más comunes en las investigaciones dentro de las ciencias sociales. Básicamente, se trata de revisar y estudiar de manera organizada distintos documentos para extraer de ellos la información que realmente sirve para entender un tema o problema (Morillo, 2007). Esta técnica cumple varias funciones importantes: permite comunicar información útil, transforma documentos originales en versiones más accesibles, y ayuda a organizar los datos a través de categorías claras.

- Por un lado, funciona como un canal de comunicación, ya que nos ayuda a recuperar y compartir información relevante de manera efectiva.
- También transforma documentos originales (como informes, manuales o registros) en

materiales más fáciles de usar y comprender, lo cual es clave para tomar decisiones.

- Y, además, requiere un análisis profundo, porque no se trata solo de leer, sino de interpretar, resumir y reorganizar la información para generar un nuevo conocimiento.

En el caso de desarrollo del sistema para Zumba Lavandería esta técnica fue clave para entender bien el negocio desde adentro. Se revisaron documentos como manuales operativos, registros administrativos, facturas. Gracias a ese análisis, fue posible detectar de manera clara cuáles eran los puntos débiles del proceso actual, qué cosas se estaban haciendo de forma manual y qué podría mejorarse con la ayuda de la tecnología. Además, la idea de automatizar estos procesos no solo es viable, sino también es necesario para mejorar el servicio al cliente y competir en el mercado.

2.10 Facturación (en formato PDF)

En Zumba Lavandería, sabemos que tener todo en orden con las cuentas es clave para que el negocio camine bien. Por eso, dentro del sistema que se creó, se decidió que las facturas se generen en formato PDF. ¿Por qué PDF? Porque es un formato práctico, fácil de abrir en cualquier dispositivo, y que se puede guardar o imprimir sin complicaciones. Además, tiene la ventaja de que se ve claro y profesional, lo cual siempre da confianza al cliente.

Aunque por ahora el sistema no está conectado directamente con el SRI para enviar las facturas de forma automática, sí se asegura de que cada pedido tenga su comprobante, con toda la información bien registrada. Esto ayuda mucho para no perder el control, tener a la mano los datos cuando se necesitan y, sobre todo, para evitar errores que después pueden traer dolores de cabeza.

Con esta opción, el proceso de facturación se vuelve más rápido, más claro y seguro. Ya no es necesario realizar cálculos manuales en el sistema. En pocas palabras, esta función hace que manejar la parte administrativa sea mucho más sencillo y profesional, lo que también mejora la atención al cliente.

2.11 Seguridad: Autenticación y Autorización con Tokens

La autenticación basada en tokens es un proceso donde se verifica la identidad de la persona, API, ordenador y servidor que accede al sistema de información utilizando la autenticación por token (Cloudflare, 2025). La seguridad de los sistemas de información es muy importante, más aún cuando se trata de gestionar información como, información de los clientes o la información de las órdenes de compra. Por lo tanto, para el sistema de “Zumba Lavandería” se usará el método de seguridad de inicio de sesión con tokens, empleando la tecnología JSON Web Tokens. Cuando alguien entre al sistema con su usuario y contraseña de forma implícita se le entrega un token y así puede interactuar con el sistema sin necesidad de validar su identidad a cada rato. Este proceso no solo acelera el sistema, sino que también se vuelve más seguro ante errores habituales.

2.12 Seguridad en Almacenamiento de Contraseñas

La protección de las credenciales de los usuarios dentro del sistema es muy importante. Las contraseñas no se deben guardar como se escriben, si no que deben pasar por un proceso donde se transforma por completo la contraseña, ese proceso se puede realizar mediante mecanismos de seguridad que tiene la base de datos PostgreSQL o mediante un algoritmo que se llama SCRAM-SHA-256 que básicamente es mezclar y repetir la contraseña varias veces para que no se pueda reconocer. Así mediante estos procesos se protegen los accesos contra ataques comunes o intentos de adivinar las contraseñas por fuerza bruta. Es importante pensar en la seguridad de los datos y en la tranquilidad de quienes usan el sistema, el cuidar bien la información es parte de dar un buen servicio.

2.13 Software de Gestión para Lavanderías

Existen varias herramientas para ayudar al sector de las lavanderías, una de ellas es Easy Laundry app, una aplicación que está pensada para mejorar los procesos de este tipo de negocios, se caracteriza por ser flexible y adaptarse a negocios de distintos tamaños. También está Kannegiesser que es una plataforma que ofrece control de procesos basado en la web, esta herramienta es interesante ya que el manejo del día a día es más claro porque permite gestionar todo el proceso desde una sola interfaz.

Por otro lado, Odoo es una excelente opción y va un paso más allá que el resto de las herramientas porque es un software personalizado. Lo interesante es que es de código abierto y permite adaptar diferentes módulos según las necesidades la lavandería como, ventas, inventario, facturación, entre otros. La estructura de Odoo es fácil de ajustar a las necesidades de cualquier negocio, integrando en un solo apartado la parte financiera, operativa y comercial.

2.14 Tecnologías de Desarrollo

Para que el sistema de Zumba Lavandería funcionara bien y fuera fácil de usar, se eligieron herramientas tecnológicas modernas y confiables. No se trata solo de usar “lo más nuevo”, sino de escoger lo que realmente se adapta a las necesidades del negocio.

- **Flask:** Es un Microframework de Python que permite desarrollar aplicaciones web mediante Modelo-Vista-Controlador. La ligereza y flexibilidad de esta herramienta ayuda a los desarrolladores centrarse en los requerimientos del negocio sin preocuparse por situaciones adicionales.
- **Jinja2:** Jinja2 es una librería de Python con la que se puede generar documentos de tipo HTML, integrando fácilmente los datos enviados desde el backend, permitiendo al usuario tener una experiencia diferente.

- **PostgreSQL:** Es una base de datos relacional de código abierto con experiencia de 30 años de desarrollo. Este motor relacional es importante para manejar la información clave de clientes, pedidos, inventarios y facturación.
- **Bootstrap:** Es un framework gratis y de código abierto que permite mejorar los estilos de las interfaces, hacerlas responsivas y adaptables a cualquier dispositivo. Esta herramienta ayuda mucho al diseño visual del sistema de forma rápida y eficiente.
- **JavaScript:** Es un lenguaje de programación que se utiliza para crear páginas web, esta herramienta permite mejorar del lado del cliente la interactividad dentro de la aplicación, mediante funciones dinámicas e interactivas.
- **HTML:** Es un lenguaje de código estándar que utiliza etiquetas para crear páginas web, básicamente se utiliza para estructurar el contenido de la aplicación de forma ordenada, facilitando la navegación y comprensión por parte del usuario.
- **CSS:** Es un lenguaje que se utiliza para el diseño de la paginas web realizadas con HTML. Este lenguaje se puede combinar con el framework Bootstrap, eso facilita la creación de una interfaz más llamativa y profesional.
- **Deployment (Despliegue):** Este término se refiere al proceso de llevar una aplicación desde la creación a la producción. Este proceso es la fase final en la creación de un software, aquí es donde los usuarios acceden a ella para su uso y cubrir las necesidades del negocio.

2.15 Metodología Ágil Scrum

Para la planificación, seguimiento y ejecución del proyecto de desarrollo del sistema de información, se ha adoptado la metodología ágil Scrum, la cual se ajusta a proyectos con equipos pequeños, plazos ajustados y requerimientos cambiantes. Esta metodología facilita la entrega incremental de valor y mejora la comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente.

Scrum se basa en los siguientes principios:

- **Scrum Máster:** Facilita el cumplimiento de los principios ágiles y elimina obstáculos.
- **Product Owner:** Representa al cliente y prioriza los requerimientos del producto.
- **Development Team:** Equipo encargado de desarrollar las funcionalidades acordadas.

Ciclos de trabajo cortos (Sprints): Iteraciones de duración fija (normalmente de 1 a 2 semanas), en las que se planifican, desarrollan y entregan funcionalidades específicas del sistema.

Eventos clave:

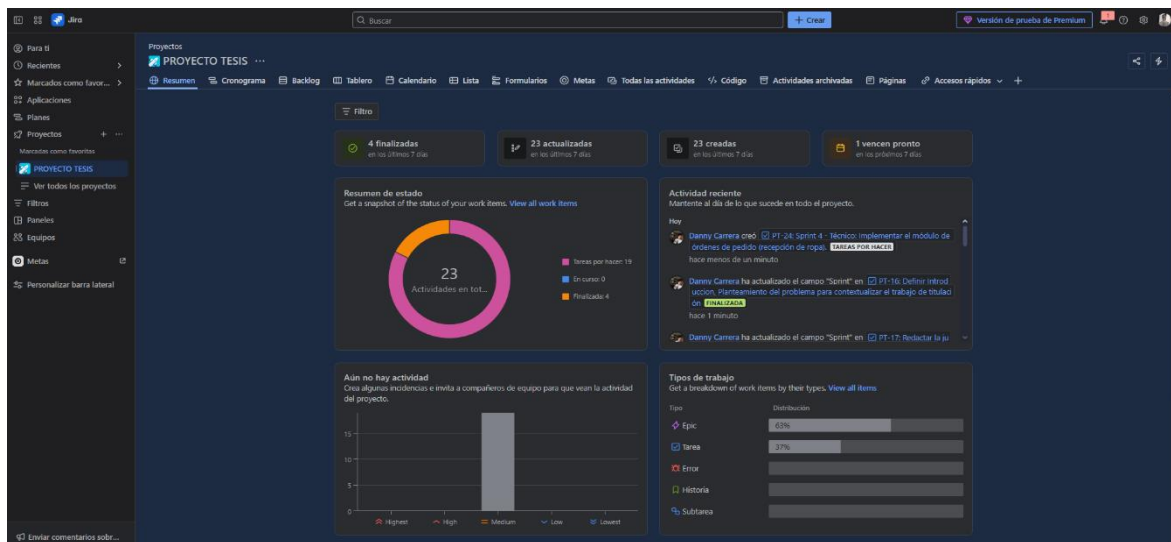
- Sprint Planning: Se seleccionan las tareas que se abordarán en el Sprint.
- Daily Scrum: Reuniones diarias breves para evaluar el progreso.
- Sprint Review: Se presenta al cliente lo desarrollado en el Sprint.
- Sprint Retrospective: Se reflexiona sobre el proceso para identificar mejoras.

Además, para gestionar todas las actividades de la metodología mencionada, se utilizará la herramienta Jira de Atlassian. Esta plataforma permite:

- Crear y priorizar historias de usuario y tareas técnicas.
- Asignar tareas al equipo de desarrollo.
- Visualizar el progreso en tableros Kanban o Scrum.
- Medir métricas clave como velocidad, burndown charts y seguimiento de sprints.
- Facilitar la transparencia y trazabilidad de cada fase del proyecto.

Gracias al uso de Jira, el equipo puede mantener una gestión estructurada y visual del proyecto, favoreciendo la colaboración, el cumplimiento de los plazos y la entrega continua de valor.

Figura 2 Jira Tablero Principal



Nota: Tablero de Jira con Metodología de Scrum (Propia,2025)

2.16 Arquitectura del Sistema

El sistema de información para 'Zumba Lavandería' utilizará una arquitectura de tres capas, este enfoque común nos permite crear la aplicación web, y así facilitar su crecimiento y mantenimiento. La idea de este enfoque es sencilla: dividir el sistema en tres capas principales: capa de presentación, capa de negocio y capa de acceso a datos, esto ayuda a tener todo organizado y si se necesita realizar cambios reutilizar sus componentes.

Capa de presentación: Su objetivo principal es mostrar la información y permitir al usuario ingresar datos. Esta capa puede estar en un navegador desde una página web, un programa instalado en la computadora o una interfaz gráfica. En el caso de las versiones web, a menudo usan tecnologías como HTML, CSS y JavaScript. Para programas de escritorio, el lenguaje de programación puede cambiar según lo que se necesite hacer.

Capa lógica o de negocio: Esta capa se encarga de procesar la información que el usuario introduce desde la parte visual. Por ejemplo, cuando se registra una venta o se compra un nuevo producto al proveedor, aquí se aplica la lógica que define cómo debe manejarse esa acción según las reglas del negocio. También es la responsable de revisar, combinar o comparar datos con lo que ya está guardado. Además, desde esta parte se controla qué información se añade, cambia o elimina de la base de datos.

Capa de Datos: Es la capa donde se guarda toda la información: clientes, pedidos, inventario, facturas y más. Se le conoce también como backend o base de datos. Aquí se utilizan sistemas de gestión de bases de datos especializados para manejar esa información, como PostgreSQL, MySQL, MariaDB, Oracle, MongoDB, entre otros, dependiendo de qué tan complejo o grande sea el sistema.

Esta forma de organizar el sistema es ideal para cubrir las necesidades de "Zumba Lavandería". Permite que los módulos de producción, inventario y facturación estén bien estructurados y funcionen de forma ordenada. Al separar claramente lo que ve el usuario, la lógica de cómo deben hacerse las cosas y dónde se guarda la información, es más fácil hacer mejoras o adaptaciones conforme el negocio crece.

2.17 Diseño del Sistema

El diseño del sistema de información para "Zumba Lavandería" estará orientado para ser una herramienta tecnológica práctica, útil y fácil de usar, que ayude a manejar tareas importantes como los pedidos, producción, el control del inventario y la facturación. La meta es tener un sistema organizado que facilite el trabajo diario y que pueda crecer junto con el negocio.

Para lograr esto, la arquitectura modular se adapta al sistema de información para "Zumba Lavandería", un enfoque utilizado en ingeniería de software que permite dividir el sistema en partes independientes, cada una con una función específica. Este tipo de diseño facilita cuando hay que hacer

cambios, agregar nuevas funciones o reutilizar partes del sistema.

El sistema estará compuesto por los siguientes módulos:

Módulo de gestión de clientes: Facilita guardar, cambiar y ver datos de los clientes de manera eficiente.

Módulo de pedidos: Maneja cuando llegan, cómo van y en qué punto están los pedidos hechos por clientes.

Módulo de producción: Controla el flujo de trabajo interno, asignando tareas y gestionando los tiempos de procesamiento de cada pedido.

Módulo de inventario: Supervisa la disponibilidad de insumos y productos listos, chequeando lo que entra y sale.

Módulo de facturación: Crea recibos, sigue el dinero que entra y ayuda con informes de finanzas.

Todo esto se va a construir usando la metodología ágil SCRUM, que consiste en trabajar por etapas cortas, entregando poco a poco partes funcionales del sistema. Esto permite ir ajustando el desarrollo según lo que se necesita en cada momento, sin esperar a tener todo terminado para empezar a usarlo. Gracias a esta combinación entre módulos bien definidos y una forma de trabajo flexible como SCRUM, el sistema de “Zumba Lavandería” no solo será robusto y fácil de mantener, sino que también podrá adaptarse conforme el negocio crezca o cambien sus necesidades.

2.18 Framework

Un marco de trabajo es una estructura de software que sirve para elaborar un proyecto con objetivos específicos de forma más ordenada y eficiente. A diferencia de una biblioteca que solo tiene funciones puntuales un framework define toda la estructura de la arquitectura del proyecto y establece el flujo que debe seguir el programa.

El desarrollador, en lugar de partir del origen desde cero, va completando ese espacio con su propio código dentro de esa estructura preestablecida. Por lo general los frameworks son utilizados por programadores para que el trabajo sea más ágil y pueda ser colaborativo, para evitar errores y para obtener un resultado de buena calidad.

Utilizar este marco trabajo permite acelerar el desarrollo, facilita el mantenimiento del sistema y fomenta buenas prácticas, ya que estandariza la forma de construir las aplicaciones. En este trabajo de integración curricular, se aprovecharán estos beneficios eligiendo las herramientas adecuadas, tanto para el diseño como para la funcionalidad del sistema.

2.19 Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software es una disciplina que se encarga del diseño, desarrollo y el mantenimiento del software. Gracias a ella, se puede crear soluciones tecnológicas que se adapten a cualquier empresa, para mejorar su trabajo haciéndolo más eficiente, confiable y escalable.

Según (La Universidad en Internet, 2024), la Ingeniería de Software es “una disciplina que se encarga del diseño, desarrollo y mantenimiento del software, la cual aborda todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de cualquier tipo de sistema de información y es aplicable a una amplia gama de ámbitos de la informática.” Este enfoque ayuda a usar la tecnología y garantizar que cada herramienta que se esté por crear se adapte con el tiempo y cumpla un propósito.

2.19.1 Ciclo de Vida del Software

El ciclo de vida del software es aquel proceso donde indica cómo se planifica, desarrolla, prueba y mantiene un desarrollo de software. En este trabajo, aplicar la metodología ágil SCRUM es muy importante, ya que se adapta bien a las necesidades de pequeños negocios como Zumba Lavandería. Esto favorece una adaptación flexible a los procesos reales de trabajo y mejora continua. A continuación, sus diferentes modelos:

- **Modelo en cascada:** Desarrollo secuencial por etapas.
- **Modelo incremental:** Entregas parciales del sistema.
- **Modelo en espiral:** Enfocado en el análisis de riesgos.
- **Modelos ágiles:** Como Scrum o Extreme Programming (XP), que promueven iteraciones rápidas y trabajo colaborativo.

2.19.2 Principios de la Ingeniería de Software

Los principios fundamentales incluyen:

- **Modularidad:** Permite construir módulos independientes como “Inventario”, “Pedidos” y “Facturación”, que se integran en un sistema general.
- **Abstracción:** Se ocultan detalles técnicos y se presentan interfaces simples para que los usuarios (administradores o empleados) interactúen fácilmente.
- **Encapsulamiento:** Los datos del cliente, los productos o los pedidos están protegidos dentro de componentes seguros del sistema.
- **Separación de intereses:** Se diferencian responsabilidades del sistema: por ejemplo, un módulo se enfoca en la producción y otro en la atención al cliente.

- **Reutilización:** Se pueden replicar módulos para otras lavanderías similares, reduciendo costos y esfuerzo en futuros proyectos.
- **Gestión de requisitos:** Permite adaptar el sistema a las necesidades reales del negocio, detectadas en entrevistas o visitas técnicas, como las realizadas a “Zumba Lavandería”.

2.19.3 Áreas Claves

- **Análisis de requisitos:** Se basa en la observación directa de procesos manuales en la lavandería.
- **Diseño del software:** Se estructura el sistema para incluir funciones críticas como control de pedidos, stock de insumos, emisión de facturas.
- **Implementación:** Se codifica la aplicación web con tecnologías adecuadas y de bajo costo.
- **Pruebas:** Se validan funciones como registro de clientes o generación de órdenes para asegurar que el sistema funcione correctamente.
- **Mantenimiento:** El sistema puede ser actualizado para incluir nuevas funciones o corregir errores, permitiendo su evolución junto al negocio.

2.20 Visual Studio Code

Es un editor de código fuente ligero y gratuito, desarrollo por Microsoft, se ha vuelto una de las herramientas favoritas entre programadores de todos los niveles, ya que combina rapidez, facilidad de uso y un montón de funciones útiles sin volverse pesado, como suele pasar con otros entornos de desarrollo más tradicionales. (Zuñiga, 2024)

Para el desarrollo del sistema de información de “Zumba Lavandería”, Visual Studio Code permite integrar las necesidades del negocio, gracias a sus extensiones específicas para Python y frameworks como Flask. Además, su soporte para tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript, permite trabajar de forma fluida entre la capa visual y la lógica del sistema. Su integración con sistemas de control de versiones como Git permite un seguimiento ordenado del proyecto, mientras que el terminal integrado hace más ágil la ejecución de migraciones en PostgreSQL y la gestión del entorno virtual de Python. En conjunto, estas herramientas ayudan a mejorar tanto la productividad como la calidad del código durante todo el proceso de desarrollo.

2.21 Tipo de Bases de Datos

Para entender mejor el diseño del sistema de información que se propone en este trabajo de titulación, es clave entender las diferencias entre los principales tipos de bases de datos: relacionales y no relacionales,

así como su uso más adecuado según el tipo de sistema que se quiera desarrollar.

2.21.1 Bases de datos relacionales

Las bases de datos relacionales es la forma más moderna y común en sistemas que necesitan procesar muchas transacciones al mismo tiempo, como por ejemplo en aplicaciones de facturación, manejo de inventario, entre otros. Básicamente, organizan la información en contenedores llamados tablas, parecido a una hoja de Excel, pero con reglas, donde cada fila es un registro y cada columna representa un dato específico. Para interactuar con esa información, se usa un lenguaje muy conocido llamado SQL, que permite buscar, modificar y administrar todo lo que esté ahí guardado.

Lo interesante de estas bases es que siguen un conjunto de reglas llamadas ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad), que suenan muy técnicas, pero, en pocas palabras, garantizan que todo lo que se guarda o modifica se haga bien, sin errores, y que no se pierda información, aunque algo falle en el sistema. También tienen algo que se llama integridad referencial, que ayuda a que los datos tengan sentido entre sí. Por ejemplo, evita que se cree una factura para un cliente que no existe. Así la información mantiene un orden.

Para el caso de este trabajo de titulación, se eligió PostgreSQL como el motor de base de datos porque es bastante completo, confiable y puede procesar muchas cosas a la vez. Lo bueno de PostgreSQL es que permite hacer búsquedas complejas, poner reglas para que los datos sean coherentes, crear funciones a la medida y, en general, ofrece un ambiente seguro y que se puede escalar fácilmente. Ideal para manejar datos clave como pedidos, clientes, servicios, inventario o facturación.

2.21.2 Bases de datos no relacionales

Por otro lado, las bases de datos no relacionales, también llamadas NoSQL, son aquellas que no usan tablas sino colecciones, y su principal objetivo es manejar grandes volúmenes de datos no estructurados o semiestructurados. Son útiles en aplicaciones que requieren adaptarse rápido, estar siempre disponibles y escalar sin complicaciones.

A diferencia de las bases relacionales, no ofrecen un soporte nativo para integridad referencial ni propiedades ACID. Significa que, para mantener relaciones entre datos, como qué cliente pidió qué servicio, se debe realizar desde la programación de la aplicación, lo cual puede hacer las cosas más complejas si el sistema necesita mucha precisión o control.

Por eso, las bases de datos no relacionales no son una buena opción para sistemas OLTP como el de “Zumba Lavandería”, donde se necesita tener bien controlada la relación entre pedidos, clientes y servicios, y donde no se puede arriesgar la información, una base de datos relacional es claramente la mejor opción. En este caso, PostgreSQL es una elección segura, práctica y muy efectiva.

CAPÍTULO III - MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología de la Investigación

Para cumplir con los objetivos de este trabajo de integración curricular, se optó por una metodología de investigación aplicada con un enfoque cualitativo. La idea fue desarrollar una solución tecnológica hecha a la medida para la empresa “Zumba Lavandería”. Este enfoque permitirá lo siguiente:

- Conocer cómo funciona la lavandería, recolectando información directamente en el lugar.
- Comprender sus procesos e identificar lo que el negocio necesita para diseñar un sistema que se adapte a su forma de trabajar.
- Entregar un prototipo funcional que responda a lo identificado durante el análisis y que contribuya a mejorar la eficiencia operativa.

Técnicas de recolección de datos

- **Entrevista semiestructurada:** Se llevará a cabo una entrevista directa con el propietario de “Zumba Lavandería”, con el fin de obtener información a fondo de cómo operan en el día a día. Desde la recepción de ropa hasta la producción, facturación, control de inventario y entrega de pedidos.
- **Observación directa:** Habrá acompañamiento presencial durante distintas jornadas laborales, con la finalidad de registrar en qué consiste el trabajo diario. A lo largo de este proceso, se documentarán las tareas realizadas, los tiempos aproximados por actividad y los puntos críticos donde aún existe dependencia de registros manuales.

Levantamiento del flujo de negocio

A partir de la entrevista con el propietario de “Zumba Lavandería”, se trazará el flujo general de los procesos internos del negocio. Este diagrama permitirá identificar las actividades clave, desde la recepción de ropa hasta su entrega al cliente. Además, funcionará como punto de partida para definir los módulos funcionales que formarán parte del sistema de información propuesto.

3.1.2 Entrevista Semiestructurada

Como parte del levantamiento de información, se realizará una entrevista semiestructurada dirigida al propietario del negocio. Esta entrevista nos permitirá obtener datos más cualitativos, de una manera flexible, para entender mejor cómo funciona el negocio en su día a día. La idea es hacer la entrevista en un ambiente relajado, aunque sí habrá una guía de preguntas ya preparada. Los temas que se van a tocar incluyen desde cómo reciben la ropa, cómo es el proceso de lavado, cómo manejan el inventario, la facturación, la entrega

de pedidos y también cómo llevan el control de los ingresos.

Hablar directamente con el propietario nos va a ayudar a:

- Entender el orden y la lógica de las actividades que hacen todos los días.
- Detectar si hay problemas o puntos que puedan mejorarse.
- Definir qué es lo más importante para empezar a diseñar el sistema.
- Comprobar si la estructura del software que se está pensando realmente cubre lo necesario.

Se prevé que esta entrevista sea clave para tener un panorama completo del negocio, pero desde la mirada de quien lo opera todos los días.

3.1.3 Observación Directa

Para recopilar información, se realizará observación directa en el lugar de trabajo “Zumba Lavandería”, esta tarea implicará unirse durante varios días laborales en la lavandería, con el propósito de analizar de manera detallada los procedimientos ejecutados en cada etapa del servicio. La idea no será intervenir, sino mirar de forma atenta y respetuosa, sin alterar la dinámica habitual. Para tomar nota de lo más relevante, se utilizarán herramientas sencillas como una libreta de campo, grabaciones de audio (siempre con autorización) y un cronómetro para estimar los tiempos que lleva cada actividad.

Durante este proceso, se buscará captar de forma visual y detallada cómo es el trato con los clientes, cómo se reciben las prendas, qué pasos sigue la producción, cómo se empaca, se entrega y se maneja el inventario, además de registrar cómo se anotan los ingresos.

Con este método se espera lograr varios objetivos:

- Tener claro y por escrito cómo se trabaja actualmente.
- Detectar tareas que se repiten o que podrían generar errores.
- Encontrar puntos donde se pueda mejorar el flujo de trabajo.
- Apoyar el diseño de los módulos que integrarán el sistema.

La información recopilada será crucial para dar forma al sistema de información que se propondrá más adelante, asegurando que responda de manera precisa a lo que realmente necesita el negocio.

3.2 Metodología de desarrollo

Para crear el sistema de información, se elegirá trabajar con la metodología ágil Scrum, un enfoque que divide las tareas en ciclos cortos conocidos como Sprints. Tendrán una duración de una a dos semanas, el punto es ir avanzando poco a poco, de manera ordenada y lo más importante que es entregar resultados

esenciales sobre la marcha.

Durante cada Sprint se llevarán a cabo varias actividades clave:

- Planificación del Sprint: Al iniciar el ciclo, se definirá qué queremos lograr y se elegirán las tareas con mayor prioridad y como deben completarse.
- Daily Scrum: A diario, habrá breves donde el equipo hablará de lo que está haciendo, lo que logró y los problemas encontrados.
- Revisión del Sprint: Al final del Sprint, se presentará el resultado y se compartirá la retroalimentación para saber si vamos por buen camino.
- Sprint Retrospective: Dedicaremos un momento para pensar en cómo se trabajó y qué se podría mejorar para el siguiente Sprint.

Herramientas utilizadas

Para apoyar la gestión ágil se utilizaron las siguientes herramientas:

- Gestión de tareas: Jira para el seguimiento del backlog y las tareas de cada Sprint.
- Control de versiones: GitHub para el manejo del código fuente.
- Comunicación del equipo: WhatsApp para coordinar las reuniones y avances.

Gracias a esta forma de trabajar, el proyecto podrá mantenerse siempre en sintonía con lo que realmente necesita “Zumba Lavandería” e irá adaptándose fácilmente a cualquier cambio o mejora que surja en el camino.

3.3 Levantamiento de Requerimientos

3.3.1 Requisitos funcionales

Gestión de usuarios y perfiles: El sistema permite registrar, modificar y eliminar usuarios, así como autenticar a los mismos en función del nivel de acceso. Se establece una nítida distinción entre quienes administran y quienes operan, de forma que cada usuario accede únicamente a lo que le corresponde.

Gestión de clientes: Es posible registrar nuevos clientes, actualizar su información y consultar sus datos cuando se necesite. Además, se lleva un historial completo de los pedidos que ha realizado cada uno.

Recepción de ropa (orden de trabajo): Permite registrar la ropa que trae cada cliente, especificar el tipo de servicio que necesita (lavado, secado o limpieza en seco), el peso e ir generando automáticamente una orden de trabajo con la fecha y el detalle del pedido realizado.

Control de producción: El sistema permite asignar a una máquina específica, indicar en qué estado se

encuentra el pedido y marcarlo como listo cuando ya puede entregarse.

Gestión de inventario: Se pueden ingresar y actualizar los insumos disponibles, como detergentes, suavizantes, bolsas plásticas o ganchos. También se reciben alertas automáticas cuando algún producto baja de cierto nivel mínimo.

Facturación (en formato PDF): Cuando el cliente lo solicita, se puede generar una factura con el detalle de los servicios contratados. Esta se emite en formato PDF y se crea automáticamente desde el sistema.

Reportes y análisis: El sistema permite generar distintos tipos de reportes: por cliente, por ingresos, por uso de insumos y por pedidos realizados. También muestra métricas clave del negocio, lo que ayuda al propietario a tener una visión completa y actualizada del funcionamiento general.

3.3.2 Requisitos no funcionales

Seguridad: Queremos que el sistema cuide bien la información. Cada persona que lo use tendrá su propia cuenta con permisos distintos, según el rol que le toque (por ejemplo, administrador u operario).

Usabilidad: El sistema debe ser fácil de usar, sin complicaciones. La idea es que cualquier persona del equipo pueda entenderlo y manejarlo sin necesidad de tener muchos conocimientos en computación.

Escalabilidad: El sistema está pensando para crecer con el negocio. En el futuro deberíamos integrar varias funciones adicionales como por ejemplo la facturación electrónica o un acceso remoto vía web.

Rendimiento: Las operaciones como generar reportes y orden de trabajo deben ser realizadas con rapidez, sin interrupciones que interfieran en la atención al cliente o el trabajo diario.

Mantenibilidad: El sistema debe contar con un código claro, ordenado y documentado, lo que facilita cualquier mejora, corrección o ajuste que se necesite realizar posteriormente.

CAPÍTULO IV – DESARROLLO DEL SISTEMA

4.1 Diseño del sistema

El marco ágil Scrum no explica claramente la elaboración de casos de uso, pero en este trabajo de integración curricular se decidió incorporarlos con el fin de entender de forma clara cómo funciona el negocio de “Zumba Lavandería”. Cada caso de uso nos permitió entender los procesos esenciales del negocio, lo cual fue una ayuda útil para el diseño del prototipo. Gracias a esta elaboración el equipo pudo identificar los actores, los procesos y las funcionalidades más importantes, para después elaborar correctamente el Product Backlog.

Figura 3 Flujo General del Negocio



Nota: Esta figura muestra el flujo general del negocio, desde que el cliente se acerca al negocio hasta que el empleado entrega la ropa al cliente luego de un proceso de lavado, secado y empaquetado. Tomado de (Propia, 2025)

4.1.1 Diagrama de casos de uso

Se presentan los principales casos de uso del sistema propuesto, los cuales reflejan las interacciones entre los actores y el sistema. Estos casos de uso se usaron para tener una visión más clara del negocio.

Caso de Uso: Módulo de Facturación

El siguiente diagrama representa las interacciones relacionadas con el proceso de facturación dentro del sistema. El actor principal es el empleado, quien gestiona el ingreso de prendas, genera facturas y entrega la copia correspondiente al cliente. Además, tiene la responsabilidad de emitir un reporte diario de

caja. Por otro lado, el cliente interactúa con el sistema al recibir la copia de su factura.

A continuación, se describen los casos de uso involucrados:

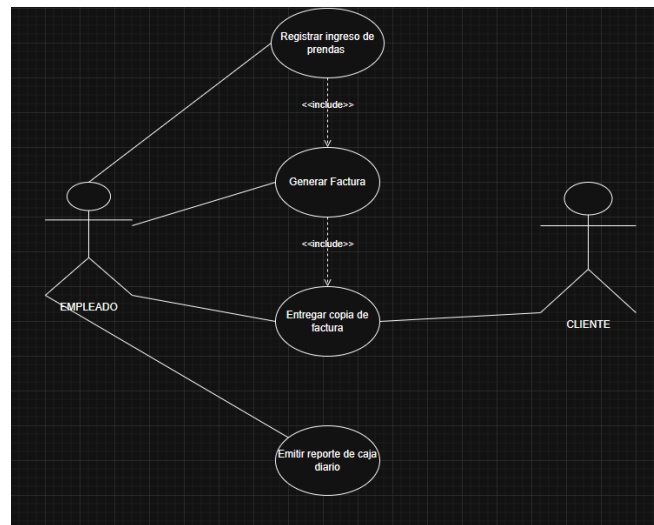
- **Registrar ingreso de prendas:** El empleado registra la información de las prendas que el cliente entrega para su lavado, incluyendo tipo, cantidad y observaciones. Este caso de uso incluye la generación de una factura.
- **Generar factura:** Este proceso se ejecuta automáticamente tras el registro de prendas. Calcula el valor a pagar según los servicios requeridos y registra los datos necesarios para la contabilidad.
- **Entregar copia de factura:** Una vez generada la factura, el sistema permite imprimir o enviar una copia al cliente. Este caso también está incluido dentro del proceso de facturación general.
- **Emitir reporte de caja diario:** Al finalizar la jornada, el empleado puede generar un reporte con los movimientos de caja del día, incluyendo ingresos por servicios y número de transacciones.
- **Actores involucrados:**
- **Empleado:** Realiza todas las acciones del proceso de facturación.
- **Cliente:** Recibe la copia de la factura como comprobante del servicio contratado.

Relaciones entre casos de uso:

El caso "Registrar ingreso de prendas" incluye al caso "Generar factura".

El caso "Generar factura", a su vez, incluye "Entregar copia de factura".

Figura 4 Caso de Uso: Módulo de Facturación



Nota: Diagrama de caso de uso del módulo de facturación, en donde el empleado administra todos los procesos referentes a registrar ingreso de prendas, generar factura, entregar copia de la factura y emitir reporte de caja diario. Tomado de (Propia, 2025)

Caso de Uso: Módulo de Producción

El siguiente diagrama muestra el flujo de operaciones internas relacionadas con la prestación del servicio de lavandería. El Empleado es el único actor involucrado en este módulo, y es responsable de registrar cada etapa del proceso productivo, desde la verificación inicial hasta la entrega del pedido al cliente.

Este módulo tiene como objetivo asegurar la trazabilidad y control de calidad del servicio brindado, permitiendo registrar cada paso que atraviesan las prendas.

A continuación, se describen los casos de uso que conforman este módulo:

- **Verificar la factura previamente realizada:** Antes de iniciar el proceso, el empleado debe confirmar que las prendas están asociadas a una factura válida, lo cual garantiza que el pedido fue registrado correctamente.
- **Registrar lavado con agua o en seco:** En esta etapa, el sistema permite al empleado especificar el tipo de lavado realizado (con agua o en seco), dejando constancia de esta información para control interno y posibles reclamos.
- **Registrar secado, doblado y empaque:** Luego del lavado, el sistema registra el estado de secado, el doblado de las prendas y el proceso de empaque, marcando el avance del pedido.
- **Registrar entrega de pedido:** Finalmente, se registra la entrega del pedido al cliente, lo cual cierra el ciclo de producción y actualiza el estado del servicio como completado.

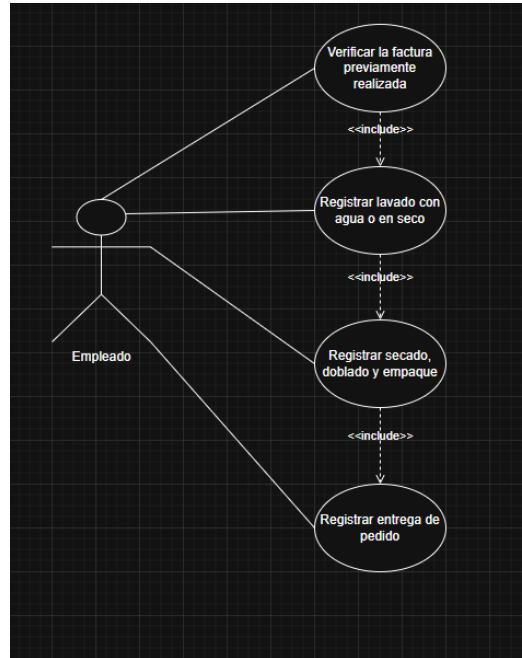
Relaciones entre casos de uso:

Cada una de las etapas incluye de forma secuencial a la siguiente, lo que refleja un flujo de trabajo ordenado desde el inicio hasta la entrega del servicio.

Actor involucrado:

Empleado: Encargado de ejecutar y registrar cada fase del proceso productivo.

Figura 5 Caso de Uso: Módulo de Producción



Nota: Diagrama de caso de uso del módulo de producción, el empleado participa en este proceso y lo primero que hace es verificar la factura que previamente se realizó, luego registra si el lavado es con agua o seco, registra secado, doblado y empaquetado y finalmente se registra la entrega del servicio o pedido. Tomado de (Propia, 2025)

Caso de Uso: Módulo de Gestión de Clientes

El siguiente diagrama describe las actividades relacionadas con el registro de los datos de los clientes que solicitan los servicios de la lavandería. El Empleado es el único actor involucrado, encargado de recopilar y registrar la información del cliente de manera adecuada, tanto física como digitalmente.

Este módulo busca asegurar que la información de los clientes quede correctamente documentada, permitiendo una mejor trazabilidad, seguimiento de pedidos y respaldo para fines contables.

Los casos de uso incluidos en este módulo son:

- **Tomar datos del cliente:** El empleado registra los datos personales del cliente, como nombre, número de contacto y dirección, si es necesario. Esta información es clave para identificar y vincular los pedidos con los respectivos usuarios.
- **Anotar en registro físico:** Como parte del respaldo manual, los datos del cliente y del pedido

se anotan también en un registro físico (libreta o formulario), lo cual complementa el sistema digital y sirve como respaldo en caso de fallos tecnológicos.

- **Guardar copia de la factura con datos del cliente:** Una vez generada la factura, el sistema almacena una copia de esta asociada a los datos del cliente para futuras consultas, auditorías o reclamos.

Relaciones entre casos de uso:

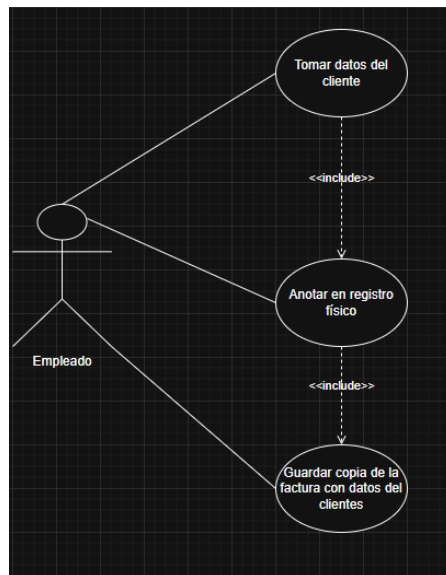
El proceso comienza con la toma de datos del cliente, que incluye la anotación en el registro físico.

Esta acción, a su vez, incluye guardar la factura con los datos del cliente.

Actor involucrado:

Empleado: Responsable de registrar correctamente la información del cliente en los diferentes medios.

Figura 6 Caso de Uso: Módulo de Gestión de Clientes



Nota: Diagrama de caso de uso del módulo de gestión de clientes, el empleado participa y el primero proceso es pedir los datos al cliente luego obligatoriamente con el “include”, pasa al siguiente proceso que es anotar en un registro físico y después se guarda la copia de la factura con los datos del cliente. Tomado de (Propia, 2025)

Caso de Uso: Módulo de Inventario

El siguiente diagrama describe las actividades relacionadas con la gestión de insumos dentro del sistema. En este módulo participan dos actores: el empleado, quien solicita y recibe los materiales necesarios para el proceso de producción, y el proveedor, quien entrega dichos materiales.

Este módulo permite mantener el control de los recursos que ingresan a la lavandería, asegurando una adecuada administración del stock de insumos.

A continuación, se detallan los casos de uso que lo conforman:

- Solicita materiales a proveedor: Cuando los niveles de inventario disminuyen, el empleado realiza una solicitud de materiales (como detergente, bolsas, etiquetas, etc.) al proveedor habitual.
- Entrega el material: El proveedor responde a la solicitud entregando los insumos requeridos. Esta interacción es clave para mantener la continuidad del servicio.
- Recibe y cuenta: El empleado verifica que los materiales entregados coincidan con la solicitud, realizando un conteo físico para asegurar la cantidad y calidad del producto recibido.
- Anotar en un registro manualmente: Una vez verificado el ingreso, el empleado registra manualmente los insumos recibidos en un formato físico (libro de control o formulario), para dejar constancia de su incorporación al inventario.

Relaciones entre casos de uso:

El proceso inicia con la solicitud al proveedor, quien incluye la entrega del material.

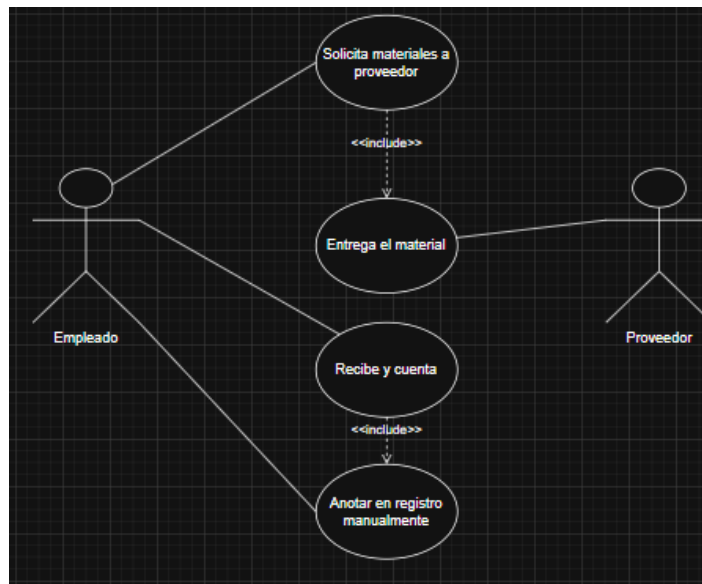
La entrega lleva al proceso de recepción y conteo, el cual incluye la anotación manual en el registro de inventario.

Actores involucrados:

Empleado: Encargado de solicitar, recibir, verificar y registrar los materiales.

Proveedor: Suministra los materiales solicitados a la lavandería.

Figura 7 Caso de Uso: Módulo de Inventario



Nota: Diagrama de caso de uso del módulo de gestión de inventario, en este proceso el empleado solicita materiales al proveedor en donde obligatoriamente necesita que entregue el material dicho proveedor, luego el empleado recibe y cuenta el material y posterior anota en registro manualmente la cantidad entregada. Tomado de (Propia, 2025)

Subproceso: Flujo de Salida de Materiales

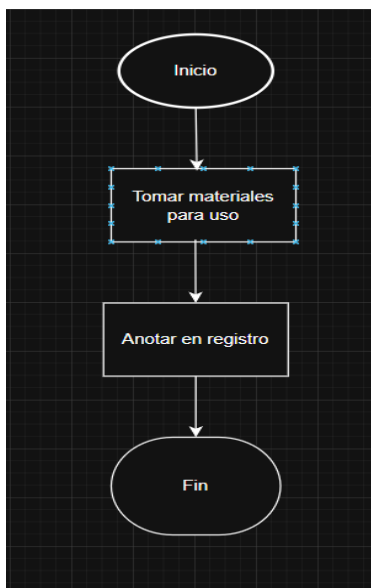
Además del ingreso y registró de insumos, el sistema contempla el flujo de salida de materiales, que ocurre cuando el personal utiliza los insumos en el proceso de producción. Este flujo es esencial para mantener un control preciso del inventario disponible.

A continuación, se describe el flujo correspondiente:

- **Inicio:** El proceso comienza cuando el empleado requiere materiales para realizar actividades como lavado, empaque o etiquetado.
- **Tomar materiales para uso:** El empleado retira del inventario los insumos necesarios, como detergente, fundas, etiquetas u otros elementos requeridos.
- **Anotar en registro:** Se registra manualmente la salida del material indicando la fecha, tipo de insumo y cantidad retirada. Este registro puede ser físico o digital, y permite actualizar el inventario de forma periódica.
- **Fin:** Con el registro de la salida, el flujo se completa, manteniendo la trazabilidad del uso de materiales.

Este flujo puede representarse gráficamente en un diagrama de actividades o integrarse como un caso de uso complementario dentro del módulo de Inventario, bajo el nombre "Retirar materiales para uso operativo", vinculado al actor Empleado.

Figura 8 Subproceso: Flujo de Salida de Materiales



Nota: Diagrama de caso de uso del subproceso flujo de salida de material, en cuanto al subproceso del material en el negocio se toma manualmente el material para usarlo y posterior a eso se anota en un registro manualmente. Tomado de (Propia, 2025)

4.2 Arquitectura del sistema

El sistema fue diseñado con una arquitectura cliente-servidor de tres capas, lo que busca asegurar que sea modular, escalable y fácil de mantener. Esta estructura permite que las responsabilidades de cada componente del sistema estén bien definidas, lo que a su vez facilita las actualizaciones futuras, las pruebas independientes y mejora la seguridad en general.

Las tres capas que conforman esta arquitectura son:

- **Capa de presentación (Frontend):** Encargada de la interacción directa con el usuario. Se desarrolló mediante tecnologías web (por ejemplo, HTML, CSS, JavaScript y frameworks como Bootstrap 5), proporcionando una interfaz intuitiva y responsiva.
- **Capa de lógica de negocio (Backend):** Contiene la lógica principal del sistema y gestiona las reglas de negocio. Fue implementada usando, por ejemplo: Python3 con Flask, Werkzeug Security lo cual permitió estructurar de forma eficiente los procesos, flujos de trabajo y validaciones.
- **Capa de acceso a datos (Base de datos):** Encargado de almacenar y recuperar la información de forma segura. Se utilizó un sistema de gestión de bases de datos relacional, como PostgreSQL, que asegura la integridad y consistencia de los datos.

4.3 Proceso de desarrollo por Sprint

Para desarrollar el sistema de información para “Zumba Lavandería”, se utilizó la metodología ágil Scrum. Esta metodología divide el trabajo en partes cortas y repetitivas, estas partes tienen el nombre del Sprint, los cuales duran entre una y dos semanas. Al acabar cada parte, se proporcionará una versión del sistema de información el cual puede ser analizado y modificado de acuerdo con los requerimientos del negocio.

Esta metodología permitió al equipo ajustarse con facilidad a los cambios y a mantener una comunicación directa con el cliente, y así revisar de forma constante el avance del sistema. Todo este procedimiento ayudó a definir prioridad a la implementación de este proyecto en funciones principales como el control de producción, control de inventario, órdenes de compra y facturación, asegurando que todos estos módulos funcionen de manera conjunta. Posteriormente, se detallará como forma el equipo de trabajo, el calendario de los Sprints previstos y una explicación minuciosa de los resultados obtenidos en cada fase del desarrollo.

4.3.1 Estructura del equipo Scrum

En el proceso de creación del sistema de información, se trabajó la metodología ágil Scrum, esta metodología sugiere que se trabaje por roles, esto con el propósito de lograr el objetivo de forma ordenada, eficiente y promoviendo el trabajo continuo entre todos los participantes del proyecto. A continuación, se detallan los roles asignados y las responsabilidades que cada uno desempeña durante el proceso de creación del sistema de información.

- **Product Owner:** Es el encargado de representar los intereses del cliente y del negocio. Su responsabilidad consistió en establecer las prioridades del proyecto, revisar el listado de tareas (backlog) y garantizar que los requerimientos del sistema se ajusten a las necesidades del negocio.
- **Scrum Máster:** Es el orientador del equipo en la implementación de la metodología ágil. Su deber básicamente es facilitar el trabajo del equipo, eliminar brechas que pudieran intervenir en el avance del proyecto, asegurarse de que se cumpla y respete los principios del marco de trabajo, promoviendo comunicación efectiva entre todos los miembros del equipo.
- **Equipo de Desarrollo:** Este grupo, son los creadores del trabajo de integración curricular, estas personas se encargan de todas las partes técnicas del sistema considerando, análisis inicial, diseño, programación y pruebas, con el objetivo de integrar cada uno de los módulos correctamente. En cada sprint, el grupo asumió la responsabilidad de entregar progresos de acuerdo con los objetivos previamente fijados.

Esta forma de trabajar ayudó a tener una mejor organización del proyecto, con una buena retroalimentación y entregas parciales que simplificaron la integración del sistema de información a las necesidades del negocio.

4.4. Estructura del Product Backlog y detalle por Sprints

El Product Backlog es una lista ordenada de funciones y elementos que se definen para alcanzar los objetivos del sistema. En este caso, cada elemento se detalló como una historia de usuario, tiempo de estimación y se clasificó por prioridad, teniendo en cuenta el impacto que genera en el negocio.

Sprint 1 Levantamiento de Requerimientos

Objetivo del Sprint 1

Entender el giro del negocio actual de “Zumba Lavandería” para identificar sus necesidades reales y sentar las bases del desarrollo del sistema de información.

Tabla 1 Product Backlog/Sprint 1

Título	Historia de Usuario	Descripción	Estimación	Prioridad
Entrevista con el cliente	Como analista, es necesario conversar con el dueño de “Zumba Lavandería”, para entender las necesidades que enfrentan día a día.	Se realizará una entrevista semiestructurada al dueño del negocio con el fin de tener una visión clara de cómo funcionan sus procesos.	1 semana	Alta
Documentar los procesos actuales	Como desarrollador, es necesario organizar y documentar los procesos actuales del negocio, para comprender como funciona desde que llega un pedido hasta la entrega de este.	Se observarán las actividades diarias del negocio con el fin de elaborar un flujo completo, considerando sus procesos actuales.	2 semanas	Alta
Creación del Backlog	Como Product Owner, es necesario construir un listado de las primeras funciones que contendrá el sistema.	Con la información de la entrevista y la observación, se creará una primera versión del Backlog.	1 semana	Alta

Daily Meeting: En este sprint en una reunión de 15 minutos se coordinó la planificación de la entrevista y el levantamiento de los requerimientos en función de los procesos del negocio.

Resultado

En la ejecución del Sprint 1 se identificó información muy importante sobre el funcionamiento de la lavandería, se definieron las principales necesidades del negocio y la identificación de las funcionalidades del sistema.

Figura 9 Resultados de la entrevista

¿Cómo es el proceso cuando un cliente llega a dejar ropa y que información pide al cliente?
Información pide valor, prendas adicionales que cobran aparte, proceso es que tipo de ropa deja a color blanca o con manchas

¿Se hace algún tipo de inspección o revisión de las prendas?
Si se hace

¿Cómo se registran las prendas (manualmente, sistema, app, etc.)?
Manualmente

¿Qué se le entrega al cliente como comprobante?
Una factura

Producción (Lavado, Secado, Planchado)

¿Cómo organizan las prendas para el proceso de lavado?
En lavado se Separa por color y por cliente, se dobla se empaca y se entrega proceso a nivel individual

¿Cómo deciden si una prenda se lava en seco o con agua?
Se revisa las etiquetas de la prenda y la textura de la prenda

¿Qué tipo de maquinaria utilizan y cómo se controla su uso?
Lavadoras semi industriales y lavadora dura 40 minutos y secadora de 20 minutos.

¿Quién decide los productos o materiales que se usan para cada tipo de prenda?
La dueña del negocio

¿Tienen algún protocolo si una prenda se daña?
Si hay, la reponemos cuando es totalmente nueva al 80% del valor y cuando no es nueva la prenda es la cuarta parte del 100% del valor del servicio. Todo se basa en costo del servicio

Nota: A continuación, se puede visualizar los resultados de la entrevista divididas por secciones como recepción y producción en donde la dueña de *Zumba Lavandería* contestó. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 10 Resultados Segunda Parte

Facturación

¿Cómo se calcula el precio del servicio?
Libra por agua tiene un fijo valor, solo secado tiene un fijo valor y ropa al seco tiene de acuerdo a la prenda

¿Qué métodos de pago aceptan?
Efectivo, transferencias

¿Entregan factura o boleta? ¿Cómo es ese proceso?

Facturas

¿Tienen algún sistema contable o es todo manual?
Todo es manual

Control de Inventario

¿Llevar un registro de los productos de limpieza y materiales? ¿Cómo?
No hay proceso

¿Con qué frecuencia se hace el control de inventario?
No se hace

¿Cómo saben cuándo deben reponer suministros?
Cuando se termina, la dueña verifica el material y decide si hay o no que reponer

¿Hay alguien encargado exclusivamente del inventario?
No

Entrega de Pedidos

¿Cómo identifican que la ropa que entregan corresponde al cliente correcto?
Porque está la factura grapada a la ropa del cliente

¿Verifican el estado final de la ropa antes de entregarla?
Siempre

¿Qué sucede si un cliente no recoge su ropa a tiempo?
Guardarla en bodega y si es que es mucho tiempo se bota o regala

¿Tienen algún sistema de seguimiento para saber qué prendas están listas o pendientes?
No

Generales / Opinión

¿Qué parte del proceso considera más difícil o crítica?
Control del negocio, contabilidad, inventario

¿Ha pensado en digitalizar o automatizar alguna parte del negocio?
Todo el negocio

¿Qué mejoras cree que ayudarían a que el negocio funcione mejor?
Un sistema digital, facturación digital, más maquinarias, hacer las fundas con logo. Publicidad, servicio a domicilio.

Nota: A continuación, se puede visualizar la segunda parte de los resultados de la entrevista divididas por secciones como facturación, entrega de pedidos y una opinión general en donde la dueña de *Zumba Lavandería* contestó. Tomado de (Propia, 2025)

Sprint 2 Análisis y Planificación

Objetivo del Sprint 2

Profundizar los requerimientos juntados en el Sprint anterior, ordenarlos y hacer un plan para desarrollar el sistema.

Tabla 2 Product Backlog/Sprint 2

Título	Historia de Usuario	Descripción	Estimación	Prioridad
Analizar y completar los requerimientos	Como analista, es necesario revisar cuidadosamente los requerimientos para posteriormente interpretarlos como funcionalidades para el sistema.	Se organizará y validará nuevamente los requerimientos obtenidos en el Sprint anterior.	1 semana	Alta
Definición de los módulos del sistema de información	Como Product Owner, es necesario identificar cuáles serán los módulos que debe tener el sistema.	Se listarán los módulos esenciales, como, clientes, servicios, inventario y facturación.	1 semana	Alta
Prioridad del Backlog	Como Scrum Máster, es necesario ordenar las tareas del	Se analizará y priorizará las historias del backlog según el	1 semana	Alta

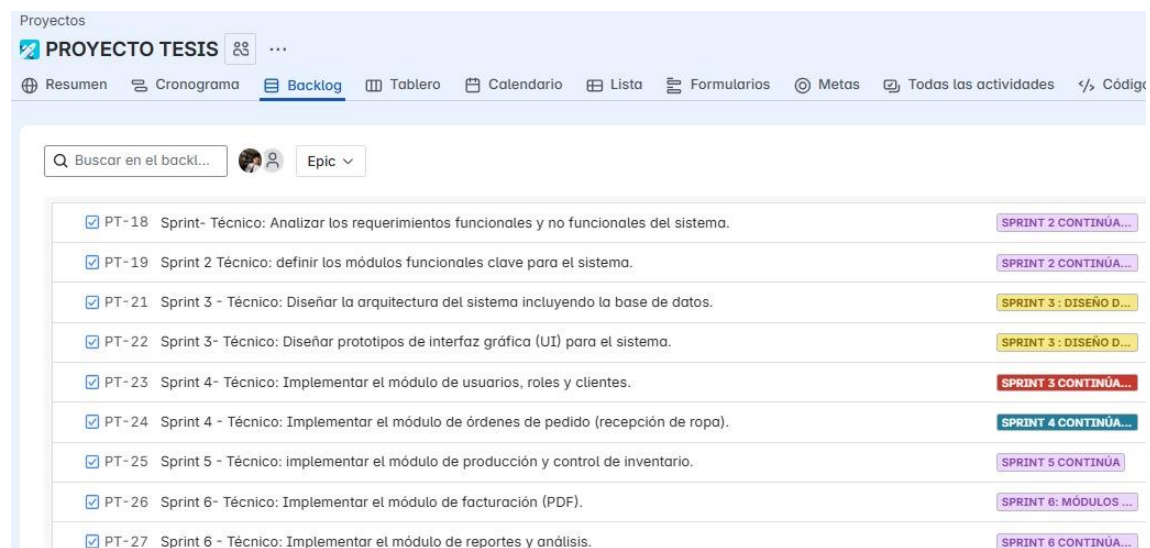
	backlog considerando su importancia y dificultad.	impacto en el negocio.		
Planificación de los próximos sprints	Como equipo Scrum, es necesario definir las tareas de los próximos Sprints.	Se creará un cronograma detallado del proyecto con sus respectivas responsabilidades.	1 semana	Media

Daily Meeting: La reunión permitió revisar los a profundidad los requerimientos, afinar el backlog y definir con claridad las actividades por prioridad.

Resultado

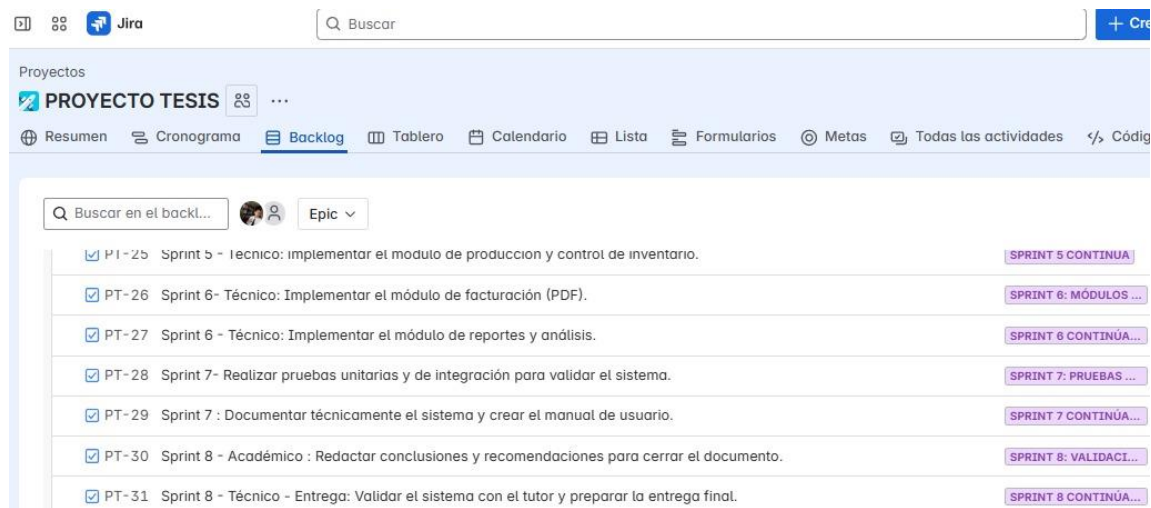
En el Sprint 2 se logró obtener un backlog ordenado y por prioridad, juntamente con un plan guía para las siguientes etapas. Esta etapa fue importante para asegurar que el proyecto avance ordenadamente y cumpliendo los requerimientos del negocio.

Figura 11 Cronograma



Nota: A continuación, se presenta detalladamente el cronograma en JIRA en donde se puede visualizar los diferentes Sprints a desarrollarse. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 12 Cronograma Segunda Parte



Nota: A continuación, se presenta la segunda parte del cronograma a realizarse. En total estamos definiendo 8 Sprints a realizarse Tomado de (Propia, 2025)

Sprint 3 Diseño del sistema

Objetivo del Sprint 3

El propósito de esta etapa fue crear un boceto del sistema de información y establecer los elementos cruciales para su creación

Tabla 3 Product Backlog/Sprint 3

Título	Historia de Usuario	Descripción	Estimación	Prioridad
Diseñar la arquitectura del sistema	Como desarrollador, es importante definir la estructura en 3 capas para el sistema de información.	Se definirá la arquitectura cliente-servidor, dividiendo el sistema en las 3 capas presentación, lógica de negocio y datos.	1 semana	Alta
Diseño de base	Como desarrollador, se	Se creará en diagrama entidad-	2 semanas	Alta

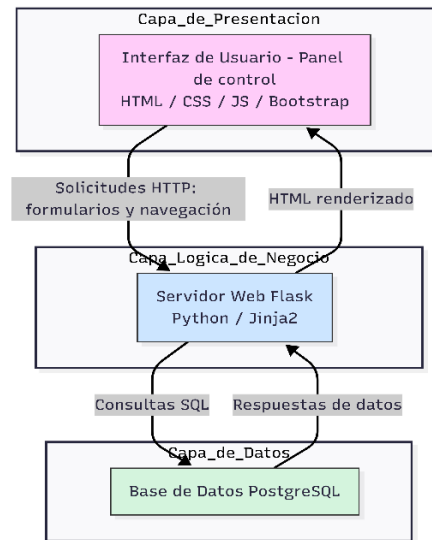
de datos	definirá de forma ordenada como ira estructurada la base de datos para el sistema.	relación considerando los módulos definidos: clientes, facturación, inventario, entre otros.		
Prototipos para la interfaz de usuario	Como desarrollador, se necesita prototipos de cómo se verá y se usará el sistema antes de crearlo.	Se crearán bocetos en la herramienta Figma para visualizar la estructura del sistema.	1 semana	Media

Daily Meeting: En esta reunión se diseñó la arquitectura del sistema, el modelo entidad-relación y los bocetos de a interfaz de usuario.

Resultado

De esta esta etapa se obtuvo un buen diseño del sistema, que servirá como base para las siguientes fases de programación. Este diseño detallado nos garantiza que la creación va en buen camino ya que tiene una clara arquitectura y mejora la experiencia del usuario final.

Figura 13 Arquitectura del Sistema



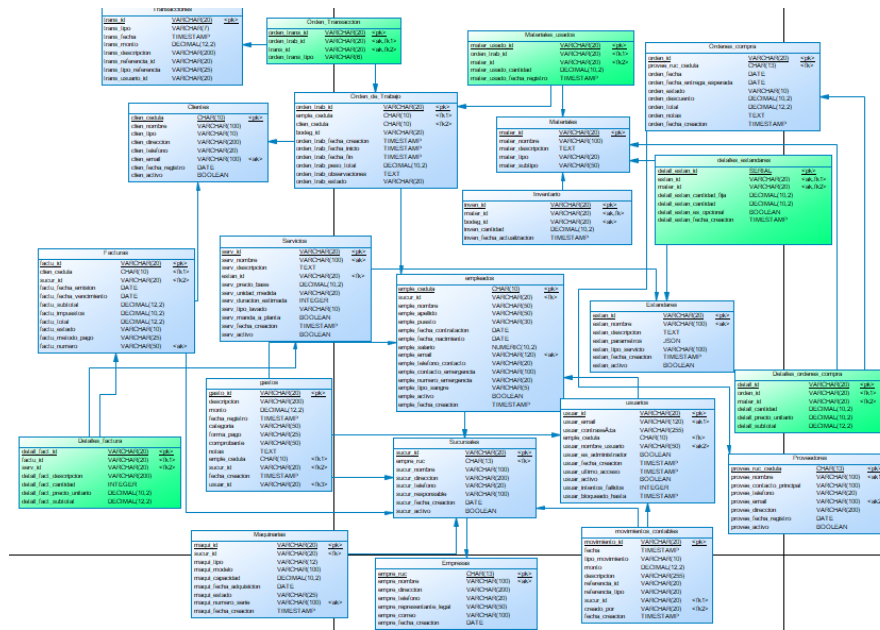
Nota: A continuación, se presenta la arquitectura del sistema conformado por tres capas en donde la capa de datos hace referencia la base de datos en este caso utilizamos PostgreSQL, En la capa de lógica del negocio tiene el servidor web en este caso Flask, Python, Jinja2. En la capa de presentación tengo la interfaz de usuario con el uso de herramientas como HTML, CSS, JAVASCRIPT y BOOTSTRAP. Tomado de (Propia, 2025)

Diseño de base de datos

Para el almacenamiento estructurado y seguro de la información del sistema, se diseñó un modelo entidad-relación (E-R) que contempla las principales entidades involucradas en la operación del negocio. Este modelo permitió identificar las relaciones clave entre los elementos y garantizar la consistencia de los datos.

Figura 14 Modelo Físico Base de Datos

El modelo físico de la base de datos es la representación detallada de como la información del sistema se va a almacenar en las tablas. También ayuda a los desarrolladores a implementar a la empresa. Ayuda a optimizar el rendimiento y a la vez asegura la integridad de los datos y garantiza en no repetir dichos datos.



Nota: A continuación, se presenta el modelo físico de la base de datos generado con la herramienta Power Designer en donde se puede visualizar las relaciones, sus atributos de cada tabla, así como su tipo de dato. También su Primary Key y Foreign Key. Tomado de (Propia, 2025)

Las entidades principales del modelo incluyen:

- **Cientes:** Información personal, contacto y estado.
- **Usuarios:** Cuentas con acceso al sistema, roles y credenciales.
- **Ordenes de trabajo:** Información de la factura relacionado con su servicio.
- **Proveedores:** Gestión de proveedor relacionado con la entrega de materiales.
- **Empleados:** Información personal, estado, fecha, tipo de sangre.
- **Detalle de ordenes compra:** Control de órdenes de compra relacionado con el proveedor.
- **Órdenes de compra:** Información general, estado y fecha.
- **Pedidos:** Registro de servicios solicitados, estado y fechas.
- **Producción:** Control de procesos internos de lavado, secado, teñido, costura y planchado.
- **Inventario:** Gestión de materiales, insumos y existencias disponibles.
- **Facturación:** Generación y almacenamiento de comprobantes físicos.
- **Reportes:** Generación de reportes de ventas, gastos, materiales gastos, entrada y salida de

material.

La base de datos se implementó en PostgreSQL, un sistema de gestión de bases de datos relacional que es tanto robusto como de código abierto, ofreciendo características avanzadas como:

- Integridad referencial mediante claves foráneas.
- Consultas eficientes a través de índices.
- Soporte para transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad).
- Escalabilidad y compatibilidad con herramientas de análisis de datos.
- Vistas en tablas.
- Funciones y procedimiento especiales para realizar tareas como cálculos, validaciones, consultas compuestas y automatización de procesos.

Diseño de la interfaz de usuario

Se diseñaron interfaces limpias y fáciles de usar, enfocadas en la funcionalidad y adaptadas a usuarios con conocimientos básicos en informática. Se presentan mockups y capturas que evidencian la estructura visual del sistema.

- **Logo**

Figura 15 Logo

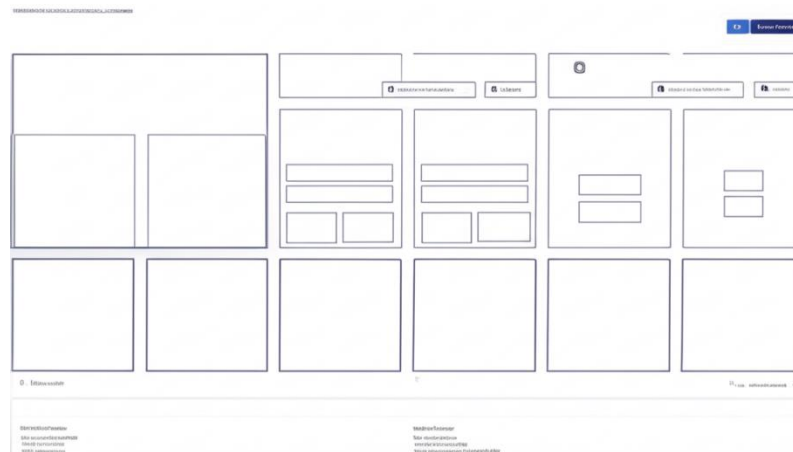


Nota: Indica el logo del sistema Zumba Lavandería, conformada por una lavadora que representa a lavar la ropa y una camiseta relacionada con el lavado, Tomado de (Propia, 2025)

- **Tipo de letra**
 - Tipo de Letra: Sans-Serif-Moderna
 - Tamaño: 25px
 - Color: Azul
- **Colores**

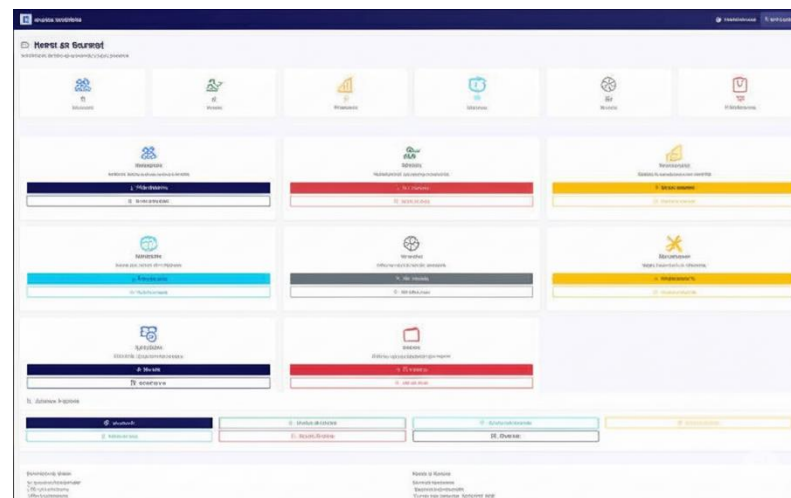
- **Color Principal:** Azul lavanda representa tonos relajantes relacionados con la limpieza.
- **Color Secundario:** Blanco
- **Colores dentro del sistema:** Azul, blanco, amarillo, verde, rojo

Figura 16 Prototipos en Figma



Nota: A continuación, se presenta el prototipo de como seria nuestra aplicación web, referentes a las Card Main, Botones, Campos, Labels. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 17 Prototipos en Figma Segunda Parte



Nota: A continuación, se presenta el prototipo del menú principal en este módulo utilizamos colores llamativos para el usuario, métricas para que el usuario pueda ver información fácilmente y los módulos que son las funcionalidades primordiales del sistema. En la parte de abajo tiene apartado de acciones rápidas donde se puede ver facturación órdenes de compra y reportes. Tomado de (Propia, 2025)

Sprint 4 Desarrollo Inicial del Backend

Objetivo del Sprint 4

Este sprint fue empezar a darle vida al sistema de información, creando los módulos esenciales que van a manejar información importante de los usuarios y mejorar los procesos del negocio.

Tabla 4 Product Backlog/Sprint 4

Título	Historia de Usuario	Descripción	Estimación	Prioridad
Módulo usuarios y roles	Como desarrollador, es necesario tener el control de las personas que accedan al sistema según su perfil de usuario.	Se creará el CRUD completo de usuarios, considerando los roles de cada uno.	1 semana	Alta
Módulo Iniciar Sesión	Como desarrollador es necesario tener un login para ingreso tanto de empleados como de administradores.	Se implementará el iniciar sesión orientado a los tipos de usuario.	3 horas	Alta
Módulo Menú Principal	Como administrador, necesito ver el total de registros por módulo y acceder a ellos fácilmente desde el menú principal.	Se creará el módulo de menú principal donde el usuario tendrá acceso a todos los módulos para las diferentes necesidades	5 horas	Alta
Módulo clientes	Como empleado, es necesario	Se desarrollará el módulo completo	1 semana	Alta

	ingresar y consultar la información de los clientes para poder crear servicios y facturas.	de clientes.		
Módulo servicios	Como empleado, necesito crear los servicios que los clientes solicitaron.	Se desarrollará el módulo servicios que tendrá relación con los clientes.	2 semanas	Alta
Modulo empleados	Como administrador necesito saber la información de los empleados.	Se creará el módulo de servicios que contará con CRUD para manejar diferentes funcionalidades.	1 semana	Alta

Daily Meeting: El equipo aprovechó esta reunión para platicar acerca de los avances de los módulos de usuarios, roles y clientes. En esta reunión surgieron algunos obstáculos como la conexión a la base de datos y las validaciones en el ingreso de datos, ambos problemas se solucionaron en conjunto.

Resultado

En esta etapa los módulos fueron creados correctamente juntamente con la base de datos PostgreSQL, todo esto fue probado en un entorno local. Realizar esto permitió verificar el funcionamiento y conexión con nuestro diseño. El Sprint 4 fue importante porque con la base de datos funcional en el sistema, facilita la creación de nuevas funciones en el futuro.

Figura 18 Menú Crear Usuario

Zumba Lavandería Cristhian Ismael Cerrar Sesión

Crear Usuario para Empleado

Empleado * No hay empleados sin usuario. Todos los empleados activos ya tienen usuario asignado.

Nombre de Usuario * Mínimo 3 caracteres, sin espacios

Email *

Contraseña * Mínimo 6 caracteres

☐ **Usuario Administrador**
Los administradores tienen acceso completo al sistema

Nota: Interfaz del menú de creación de un usuario junto con la relación empleado para el uso del sistema. El administrador deberá crear el empleado y luego escoger ese empleado para poder crear un usuario para acceda al sistema con sus credenciales. También se añadió campos como el email, contraseña de mínimo 6 caracteres, así como el nombre de usuario con mínimo de 3 caracteres y sin espacios. Además de que al crear el usuario por parte del Administrador podrá habilitar la opción de usuario administrador para que tenga acceso completo al sistema. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 19 Menú Crear Cliente

Zumba Lavandería Cristhian Ismael Cerrar Sesión

Nuevo Cliente

Registrar nuevo cliente en el sistema

Cédula *

Nombre / Razón Social *

Tipo de Cliente * ▼

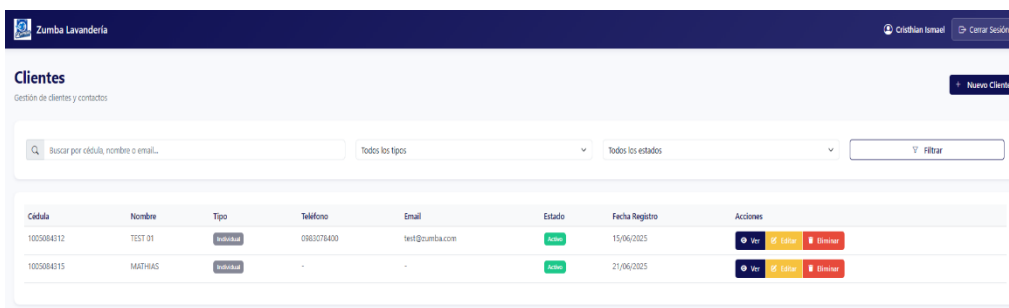
Teléfono

Email

Dirección

Nota: Interfaz del menú de creación de clientes para posterior hacer la facturación. Se puede visualizar campos obligatorios como la cedula en donde debe ser de 10 dígitos y abajo selecciona el tipo de cliente es decir si es Individual o Empresa. Si es que escoge Empresa deberá poner el ruc caso contrario la cedula del cliente. Luego tenemos el nombre o razón social, el teléfono, email y la dirección del cliente. Botones funcionales como en el logo volver al inicio, botón cancelar, botón guardar cliente y botón cerras sesión. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 20 Menú Ver Clientes



Nota: Interfaz del menú de visualización del listado de los clientes. Se puede visualizar el listado de clientes que tiene el sistema, también acciones de ver detalle de ese cliente, editar el cliente y eliminar el cliente. También se puede ver filtros en donde permitirá búsquedas más rápidas en el sistema. Esta la opción de agregar cliente en la parte superior derecha. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 21 Menú Crear Servicios

Crear Nuevo Servicio
Agrega un nuevo servicio al catálogo de la lavandería

Información Básica

Nombre del Servicio *
Unidad Ropa en Agua
Precio Base *
\$

Descripción
Descripción detallada del servicio (opcional)

Configuración del Servicio

Tipo de Servicio *
Seleccionar tipo...

Unidad de Medida *
Libras

Duración Estimada (min)
40
Tiempo estimado en minutos

Configuración de Procesamiento

☐ Se manda a planta externa
Los servicios procesados fuera del negocio

Estándar de Procesamiento *
Seleccionar estándar...

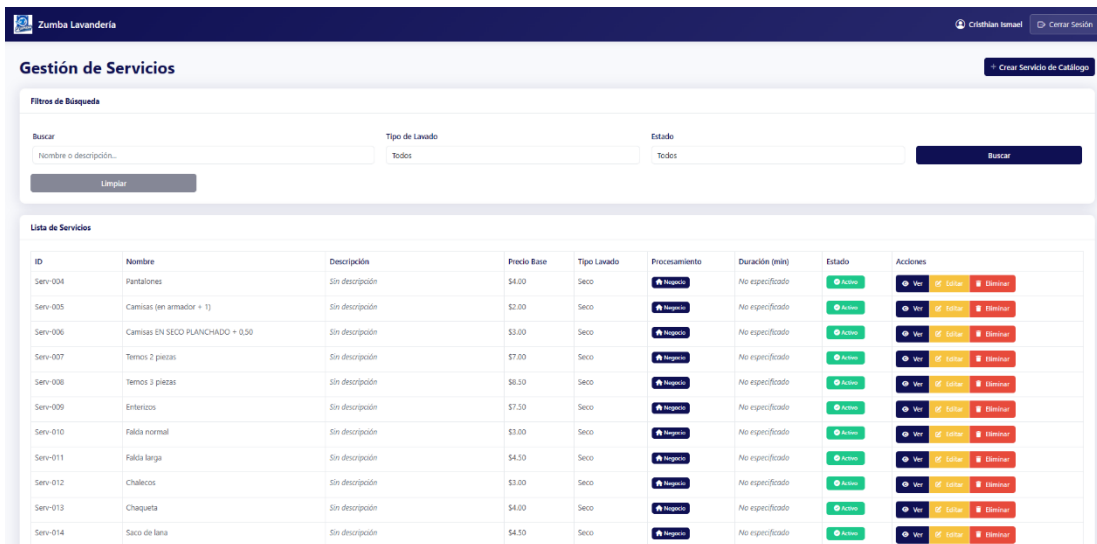
Información importante

- Los servicios que se procesan en el negocio requieren un estándar para calcular materiales
- Los servicios enviados a planta externa no necesitan estándar
- El precio base se puede ajustar por cliente en el momento de la facturación
- La duración estimada ayuda a planificar la carga de trabajo

[Cancelar](#) [Crear Servicio](#)

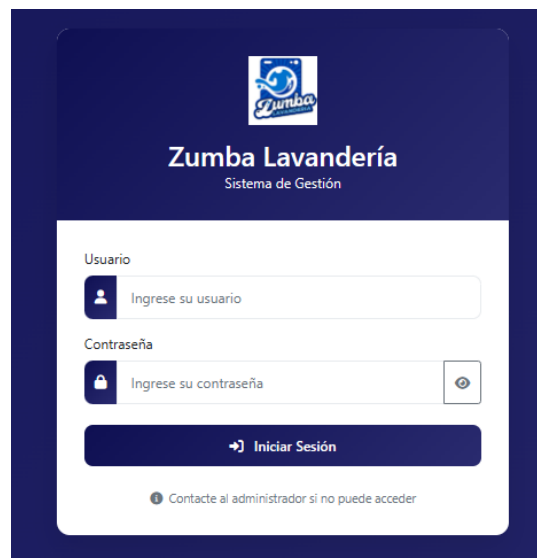
Nota: Interfaz del menú de creación de servicios para el negocio. Se visualiza información como nombre del servicio, precio base además de una descripción de ese servicio creado. Luego en la parte del medio podemos ver configuración del servicio en donde selecciona el tipo de servicio sea (Agua, Seco, Teñido, Costura), también la unidad de medida y su duración estimada del servicio. En la parte de configuración de procesamiento hay dos opciones o se manda a planta es decir no se procesa materiales en el negocio y la otra opción es de lavar en el negocio, es ahí cuando utiliza materiales. Finalmente tenemos la parte de estándar en donde se ha definido estándares básicos para los diferentes servicios que pueda existir. Luego aparece mensajes de recomendación al usuario para que tenga en cuenta al momento de crea un servicio. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 22 Menú Ver Servicios



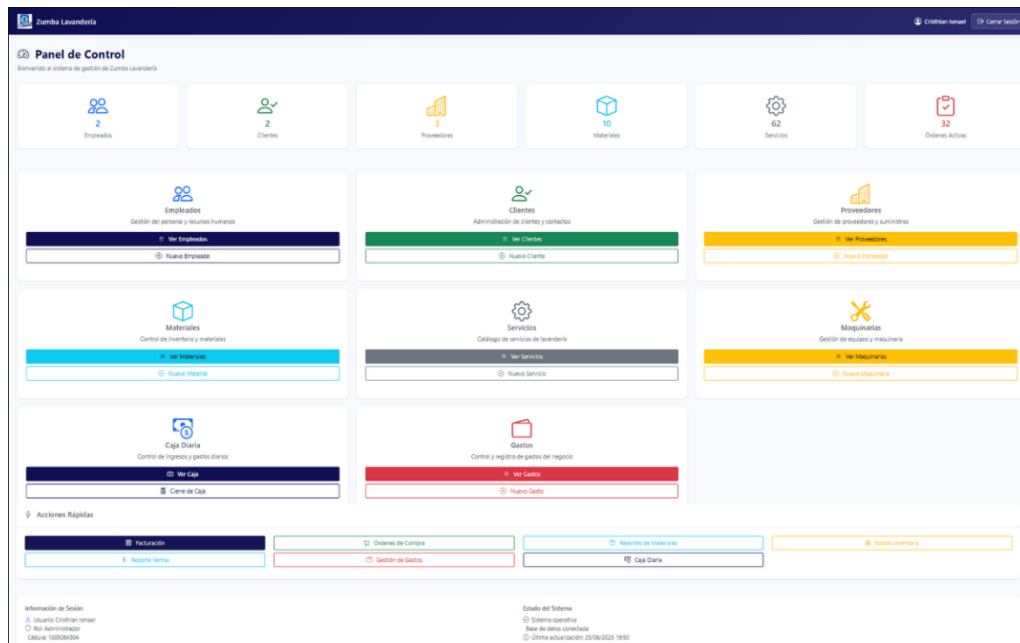
Nota: Interfaz del menú de visualización de servicios para el negocio. Se puede visualizar listado de servicios que se ofrece a los clientes, primero tenemos filtros para hacer búsquedas rápidamente como tipo de lavado, estado, nombre o descripción. Luego tenemos en la parte de la tabla diferentes datos y alado izquierdo se puede ver acciones en donde podrá el empleado ver el detalle del servicio, editar y eliminar. Botón de crear servicio en la parte superior derecha. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 23 Iniciar Sesión



Nota: Interfaz de iniciar sesión dentro de la aplicación tanto para administrador como para los diferentes roles. Se escogió colores e iconos llamativos para que el usuario no tenga problemas al interactuar con el botón. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 24 Menú Principal



Nota: Interfaz del menú principal dentro de la aplicación con sus diferentes módulos. En la parte de arriba se puede visualizar métricas de cuantos registros tiene cada módulo, esto ayuda al empleado a visualizar de manera rápida las estadísticas. En la parte media tenemos acceso a los diferentes módulos en donde se podrá ver o crear según corresponda. En la parte inferior tenemos acciones rápidas que ayudan al empleado hacer más rápido los procesos como: gastos, reportes, estados y órdenes de compra. Finalmente, el sistema muestra información de la sesión iniciada como nombre de usuario, rol y cedula y estado del sistema información como sistema operativo funcionando, base de datos conectada y última hora de actualización del sistema Tomado de (Propia, 2025)

Figura 25 Crear Empleado

The 'Nuevo Empleado' form is used to register a new employee. It includes the following fields and sections:

- Información del Empleado:**
 - Cédula *:** A text input field with a note 'Ingrese 10 dígitos'.
 - Nombre *:** A text input field.
 - Apellido *:** A text input field.
 - Puesto *:** A dropdown menu with the option 'Seleccionar puesto'.
 - Salario:** A text input field.
 - Email:** A text input field.
 - Teléfono:** A text input field.
 - Fecha de Nacimiento:** A date picker with the format 'dd/mm/aaaa'.
 - Tipo de Sangre:** A dropdown menu with the option 'Seleccionar tipo'.
- Contacto de Emergencia:**
 - Nombre del Contacto:** A text input field.
 - Número de Emergencia:** A text input field.
- Buttons:** 'Cancelar' and 'Crear Empleado'.

Nota: Interfaz del menú de empleados relacionado con la creación del empleado. En este apartado hay campos como la cedula, nombre, Apellido, puesto, salario, email, teléfono, fecha de nacimiento, tipo de sangre y finalmente el apartado de contacto

de emergencia en donde es nombre del contacto y número de emergencia. Estoy ayuda a tener una información precisa y clara del empleado. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 26 Menú Ver Empleado

ID	Empleado	Puesto	Email	Usuario Sistema	Estado	Acciones
1005084304	Cristhian Ismael Sucursal Carapungo	Administrativo	cristhian@zumba.com	cristhian.ismael	Activo	Ver, Editar, Eliminar
1712345678	Cristhian Proaño Sucursal Carapungo	Administrativo	cris@zumba.com	pablo_user	Inactivo	Ver, Editar, Eliminar
1712345678	Cristhian Proaño Sucursal Carapungo	Administrativo	cris@zumba.com	cris123	Inactivo	Ver, Editar, Eliminar
1823456789	Maria González Sucursal Carapungo	Operador	maria.gonzalez@zumba.com	maria_operador	Activo	Ver, Editar, Eliminar

Nota: Interfaz del menú de empleados relacionado con la visualización de todos los empleados junto con filtros para búsquedas más rápidas. También cuenta con acciones de ver, editar y eliminar. Con sus distinguidos colores para dar una mayor atención visual sobre la funcionalidad que se requiera. Tomado de (Propia, 2025)

Sprint 5 Desarrollo Funciones Principales

Objetivo del Sprint 5

Esta etapa se centró en continuar con la creación de los módulos cruciales del sistema de información. Enfocándose en las áreas clave para “Zumba Lavandería” y así tener asegurado que el sistema cumpla con las necesidades del negocio.

Tabla 5 Product Backlog/Sprint 5

Título	Historia de Usuario	Descripción	Estimación	Prioridad
Control de Producción	Como empleado, quiero ver los servicios en proceso y conocer en qué estado están.	Se creará el módulo donde se ingrese el tipo de servicio, peso de la ropa, estado del servicio y fecha.	2 semanas	Alta
Módulo Inventario	Como administrador, quiero observar el control de	Se podrá registrar entradas y salidas de los insumos, además de recibir alertas cuando	2 semanas	Alta

	inventario.	exista poco stock.		
Implementación de la Interfaz de usuario	Como dueño del negocio, quiero ver una interfaz intuitiva y fácil de utilizar todas las funcionalidades del sistema.	Se creará la interfaz de usuario con las herramientas HTML, CSS, Bootstrap y JavaScript.	2 semanas	Media
Implementación de módulo de maquinarias	Como administrador necesito saber que maquinarias o equipos dispongo en mi negocio y verificar su estado y fecha.	Se creará el módulo maquinarias donde podrá crear, editar o eliminar. Campos como modelo, marca, nombre, fecha de compra y el estado	1 semana	Media

Daily Meeting: Esta reunión tuvo una duración de 15 minutos en la que se coordinó las tareas del equipo especialmente inventario y parte del diseño del sistema. Se identificaron errores de integración entre módulos, pero se solucionó conjuntamente mejorando el sistema de forma general.

Resultado

El módulo de producción e inventario alcanzó un nivel avanzado. Gracias a ello el sistema de información es capaz de realizar las tareas esenciales para “Zumba Lavandería”, reflejando un progreso importante hacia el producto final.

Figura 27 Menú Crear Materiales

Zumba Lavanderia | Cristhian Ismael | Cerrar Sesión

Nuevo Material

[← Volver](#)

Información del Material

Nombre * Tipo * Seleccionar tipo

Descripción

Subtipo Capacidad

Unidad de Medida * ej: kg, litros, unidades Proveedor * Seleccionar proveedor...

Requerido: Todo material debe estar asociado a un proveedor para mantener trazabilidad

Stock Actual Stock Mínimo Precio Unitario

[Cancelar](#) [Guardar Material](#)

Nota: Interfaz del menú de creación de materiales en el negocio. Al acceder al módulo de materiales se puede visualizar campos como nombre, tipo, descripción, subtipo, capacidad, unidad de medida, proveedor, stock actual, stock mínimo. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 28 Menú Ver Materiales

Zumba Lavanderia | daniel ro | Cerrar Sesión

Materiales

Gestión de inventario y materiales

Buscar por nombre o descripción... Todos los tipos Todos los estados [Filtrar](#)

ID	Nombre	Tipo	Subtipo	Stock Actual	Stock Mínimo	Unidad	Proveedor	Estado	Acciones
MATER-001	Detergente Líquido	Limpieza	Botellitas predosificadas	62800.00 ml	5000.00 ml	ml	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-002	Suavitel	Limpieza	Botellitas predosificadas	29525.00 ml	3000.00 ml	ml	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-003	Solvente Seco	Limpieza	Solvente	24997.60 ml	2500.00 ml	ml	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-004	Cloro/Blanqueador	Limpieza	Blanqueador	19837.80 ml	2000.00 ml	ml	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-005	Quitamanchas	Limpieza	Quitamanchas	14957.80 ml	1500.00 ml	ml	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-006	Bolsas Plásticas	Empaque	Bolsa	1145.00 unidades	100.00 unidades	unidades	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-007	Ganchos de Ropa	Empaque	Gancho	999.00 unidades	50.00 unidades	unidades	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-008	Etiquetas	Empaque	Etiqueta	2397.00 unidades	200.00 unidades	unidades	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-009	Aceite Lubricante	Mantenimiento	Lubricante	5936.80 ml	500.00 ml	ml	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar
MATER-010	Filtros de Agua	Mantenimiento	Filtro	18.00 unidades	5.00 unidades	unidades	Sin proveedor	Disponible	Ver Editar Eliminar

Nota: Interfaz del menú de visualización de materiales en el negocio. Se muestra filtros para búsquedas más rápidas como limpieza, empaque y mantenimiento y en cuanto al filtro de estados se podrá filtrar por disponible, reservado y agotado. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 29 Menú Crear Proveedor

Nota: Interfaz del menú de creación de proveedores en el negocio. Se muestra información como Ruc/Cedula según sea el proveedor, el nombre, teléfono, contacto principal, dirección y email. Además de botones donde podrá guardar proveedor, cancelar y volver a la anterior pantalla. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 30 Menú Ver Proveedores

RUC/Cédula	Nombre	Contacto Principal	Teléfono	Email	Estado	Acciones
0703984617	LA FABRIL TEST	0983078402	02814504	lafabril@hotmail.com	Activo	Ver Editar
0703984617006	SUAVMAX	0983078400	02814504	pruebas@hotmail.com	Activo	Ver Editar
0703984617009	PRUEBAD	0983078405	02814504	pruebad@hotmail.com	Activo	Ver Editar

Nota: Interfaz del menú de visualización de proveedores en el negocio. Aquí se puede ver información clave del proveedor y acciones importantes como ver detalle de proveedor y editar el proveedor en caso de que el usuario necesite. También existe el botón nuevo proveedor en la parte superior derecha. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 31 Menú Crear Maquinaria

Zumba Lavandería
Cristhian Ismael
Cerrar Sesión

Nueva Maquinaria
[Volver a Lista](#)

Datos de la Maquinaria

Sucursal *
 Seleccione una sucursal

Tipo de Máquina *
 Seleccione un tipo

Modelo
 Ej: LG WM300HWA

Capacidad (kg)
 Ej: 15.5

Fecha de Adquisición *
 dd/mm/aaaa

Estado *
 Operativa

Número de Serie
 Número de serie único de la máquina
 El número de serie debe ser único en el sistema.

Guardar Maquinaria
Cancelar

Información

- Campos obligatorios:** Están marcados con asterisco (*)
- ID automático:** El sistema generará automáticamente un ID único (Maqui-###)
- Capacidad:** Se refiere a la capacidad de carga en kilogramos
- Número de serie:** Debe ser único para cada máquina
- Estado por defecto:** Las nuevas máquinas se crean como "Operativa"

Nota: Interfaz del menú de creación de maquinarias para el negocio. En este módulo se podrá crear una maquinaria o equipó del negocio en donde el usuario podrá crear información como seleccionar la sucursal en la que se creará la maquinaria, tipo de maquinaria como: lavadora, secadora, planchadora, otros. También el modelo, la capacidad, fecha de adquisición, el estado en que se encuentra la maquinaria y el número de serie único para el sistema. Botones con su respectiva funcionalidad y al último información clave para que tenga en cuenta el usuario al momento de crear. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 32 Menú Ver Maquinarias

Zumba Lavandería
Cristhian Ismael
Cerrar Sesión

Gestión de Maquinarias
Nueva Maquinaria

Filtros de Búsqueda

Buscar
 Modelo o número de serie...

Tipo
 Todos

Estado
 Todos

Sucursal
 Todas

Buscar

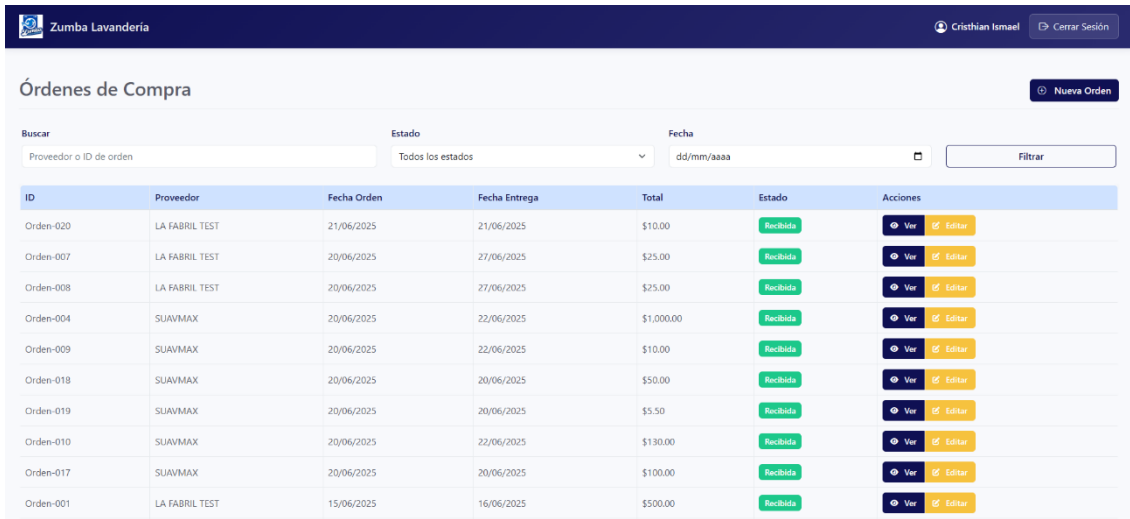
Limpiar

Lista de Maquinarias

ID	Tipo	Modelo	Capacidad	Sucursal	Estado	Fecha Adquisición	Acciones
Maqui-001	Lavadora	LG	25.0 kg	Sucursal Carapungo	Operativa	10/01/2023	Ver Editar Eliminar
Maqui-002	Secadora	LG	20.0 kg	Sucursal Carapungo	Operativa	12/01/2023	Ver Editar Eliminar
Maqui-003	Lavadora	LG	20.0 kg	Sucursal Carapungo	Operativa	15/02/2023	Ver Editar Eliminar
Maqui-004	Planchadora	LG	15.0 kg	Sucursal Carapungo	Operativa	20/02/2023	Ver Editar Eliminar
Maqui-005	Lavadora	LG	22.0 kg	Sucursal Carapungo	Operativa	05/03/2023	Ver Editar Eliminar

Nota: La figura muestra la interfaz del sistema “Zumba Lavandería” en la sección de gestión de maquinarias. Se visualizan filtros de búsqueda por modelo, tipo, estado y sucursal, además de un botón para agregar nueva maquinaria. En la tabla se listan las máquinas registradas, mostrando su ID, tipo, modelo, capacidad, sucursal, estado operativo, fecha de adquisición y acciones rápidas para ver, editar o eliminar cada máquina. Todo el inventario pertenece a la sucursal Carapungo y está en estado operativo. Tomado de (Propia, 2025)

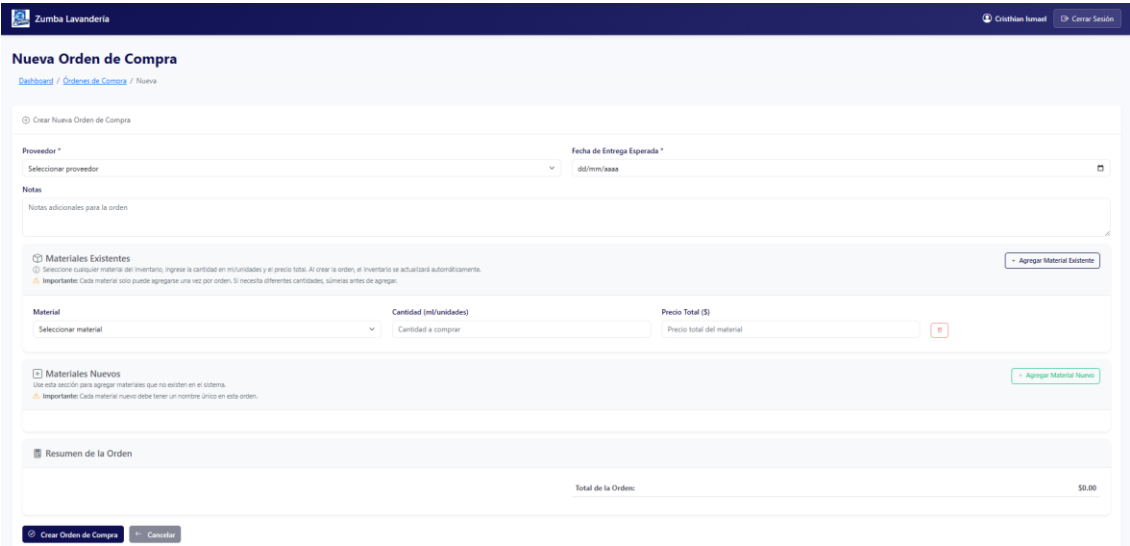
Figura 33 Menú Ver Orden de Compra



ID	Proveedor	Fecha Orden	Fecha Entrega	Total	Estado	Acciones
Orden-020	LA FABRIL TEST	21/06/2025	21/06/2025	\$10.00	Recibida	Ver Editar
Orden-007	LA FABRIL TEST	20/06/2025	27/06/2025	\$25.00	Recibida	Ver Editar
Orden-008	LA FABRIL TEST	20/06/2025	27/06/2025	\$25.00	Recibida	Ver Editar
Orden-004	SUAVMAX	20/06/2025	22/06/2025	\$1,000.00	Recibida	Ver Editar
Orden-009	SUAVMAX	20/06/2025	22/06/2025	\$10.00	Recibida	Ver Editar
Orden-018	SUAVMAX	20/06/2025	20/06/2025	\$50.00	Recibida	Ver Editar
Orden-019	SUAVMAX	20/06/2025	20/06/2025	\$5.50	Recibida	Ver Editar
Orden-010	SUAVMAX	20/06/2025	22/06/2025	\$130.00	Recibida	Ver Editar
Orden-017	SUAVMAX	20/06/2025	20/06/2025	\$100.00	Recibida	Ver Editar
Orden-001	LA FABRIL TEST	15/06/2025	16/06/2025	\$500.00	Recibida	Ver Editar

Nota: La figura muestra el módulo "Órdenes de Compra" de Zumba Lavandería, donde se visualizan las órdenes procesadas con sus proveedores, fechas, montos y estados. Todas están marcadas como "Recibida" permitiendo seguimiento y gestión del proceso de adquisiciones. También se puede ver acciones en donde el usuario puede ver el detalle y editar dicha orden de compra. Eso se utiliza para los proveedores en cuanto a la entrega de materiales. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 34 Menú Crear Orden de Compra



Nota: La figura muestra el formulario "Nueva Orden de Compra" de Zumba Lavandería para crear órdenes de adquisición. Incluye campos para seleccionar proveedor, fecha de entrega, notas, y secciones para agregar materiales existentes o nuevos con sus cantidades y precios totales. También existe mensajes de recomendación antes de crear una orden de compra, es decir, puedo comprar al mismo proveedor el material que existe o poder comprar un nuevo material. Tomado de (Propia, 2025)

Sprint 6 Módulos avanzados

Objetivo del Sprint 6

El propósito principal de este Sprint fue incluir los módulos avanzados del sistema de información, fortaleciendo el control administrativo y la capacidad de análisis del negocio

Tabla 6 Product Backlog/Sprint 6

Título	Historia de Usuario	Descripción	Estimación	Prioridad
Facturación	Como empleado, es necesario que pueda generar facturas en formato PDF con el fin de entregar a los clientes por los servicios adquiridos.	Se implementará, la generación de facturas en formato PDF considerando los datos del cliente, servicios y precios.	2 semanas	Alta
Gastos y Cierre de Caja	Como administrador necesito saber mis gastos del negocio y el cierre de caja diario.	Se creará módulo de gastos en donde podrá crear gastos, editar o eliminar. Así como ver ingresos, egresos, balance en el cierre de caja. Además de un resumen semanal de la caja.	1 semana	Alta
Reportes y Análisis	Como dueño del negocio, quiero generar reportes para que me ayuden a tomar buenas	Se crearán reportes financieros tomando en cuenta (ingresos,	1 semana	Alta

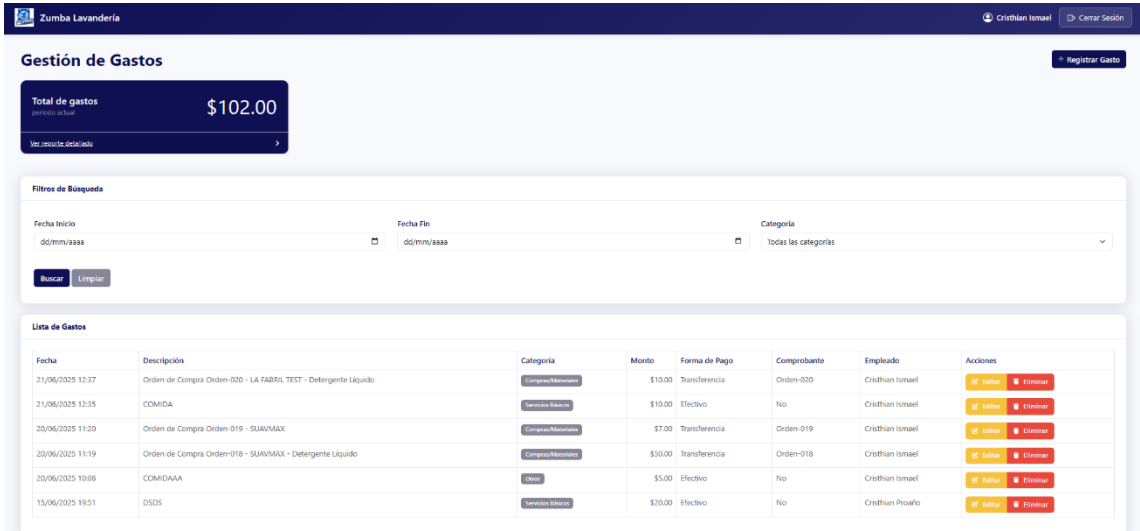
	decisiones.	gastos, servicios)		
--	-------------	--------------------	--	--

Daily Meeting: La reunión de este sprint sirvió puntualmente para ver el desarrollo de los módulos de facturación y reportes. El equipo dio su punto de vista para solucionar errores en la generación de comprobantes PDF y se mejoró la integración entre clientes y servicios.

Resultado

Estos avances fueron cruciales para el sistema de información, ahora tiene control financiero y administrativo, fortaleciendo la utilidad del negocio y dándole un valor significativo.

Figura 35 Menú Ver Gastos



Nota: Interfaz del menú de visualización de gastos en el negocio. La pantalla muestra el módulo de Gestión de Gastos para la lavandería "Zumba Lavandería". El total de gastos del periodo actual en dólares. La interfaz permite filtrar gastos por fecha y categoría. En la parte inferior se lista el historial de gastos, incluyendo fecha, descripción, categoría, monto, forma de pago, comprobante, empleado y acciones para editar o eliminar cada gasto. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 36 Menú Crear Gasto

Registrar Nuevo Gasto

Datos del Gasto

Descripción *: Detalle del gasto

Monto *: \$ 0.00

Categoría *: Ej. Servicios básicos, insumos, etc.

Forma de Pago *: Seleccione...

Nº de Comprobante: Factura, recibo, etc.

Notas adicionales: Información adicional

Guardar Gasto, Cancelar

Información

Instrucciones

Complete todos los campos requeridos (*) para registrar un nuevo gasto. Los gastos registrados afectarán automáticamente a la contabilidad del sistema.

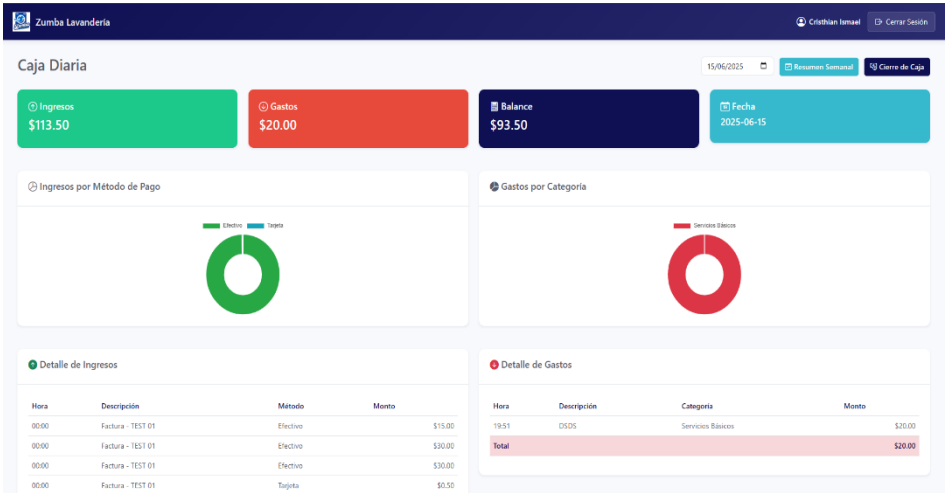
Recordatorio

Asegúrese de contar con los comprobantes respectivos para cada gasto registrado.

Nota: Interfaz del menú de creación de gastos en el negocio. Se muestra información importante como descripción del gasto, monto, categoría y se despliega varias opciones, forma de pago, número de comprobante esto es opcional si quiere guardar registro y

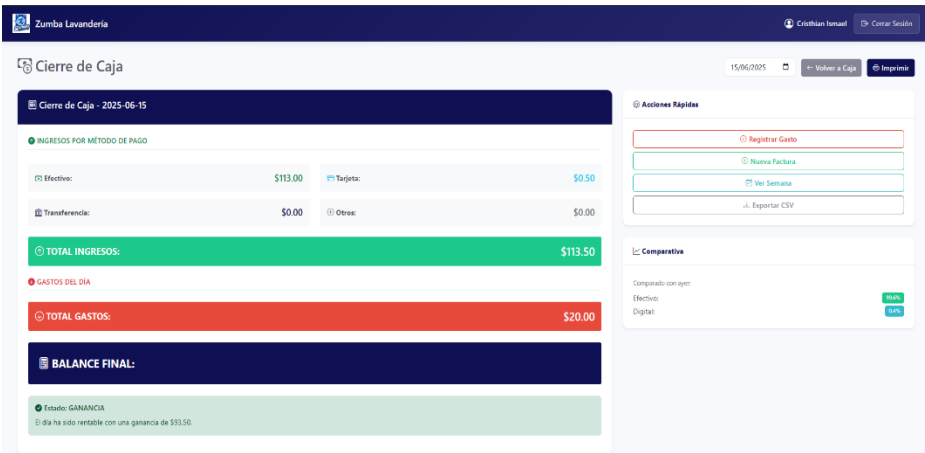
notas adicionales. A la derecha, hay un panel de información con instrucciones y un recordatorio. Las instrucciones indican que deben completarse todos los campos obligatorios que están Tomado de (Propia, 2025)

Figura 37 Menú Ver Caja Diaria



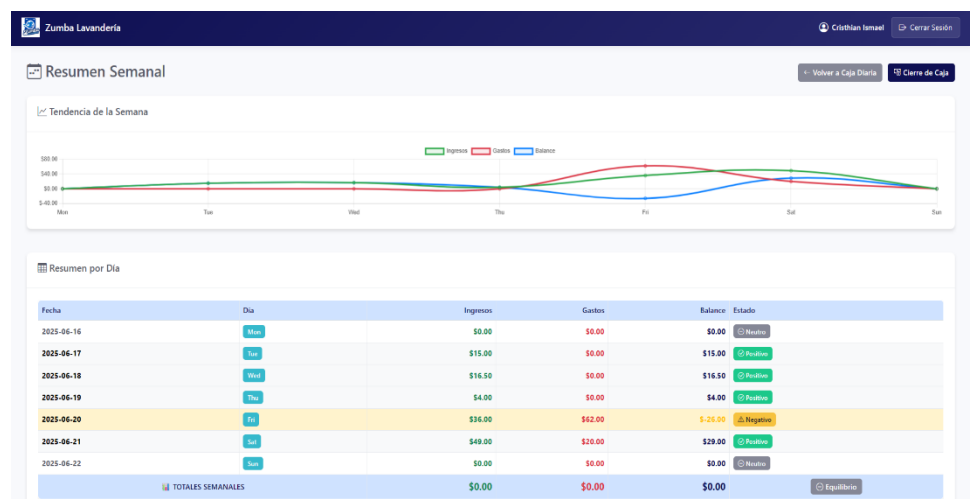
Nota: Interfaz del menú de visualización de la caja diaria del negocio. Donde se visualizan información importante como ingresos, egresos, balance y por fecha. En donde se puede seleccionar una fecha y mostrar la información precisa. En la parte de los gráficos muestra los ingresos por métodos de pago y gastos por categoría estos gráficos son inmediatamente actualizables cuando se hace ingreso y egreso. En la parte de abajo se detalla en formato tabla los detalles de los ingresos y egresos. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 38 Menú Cierre de Caja



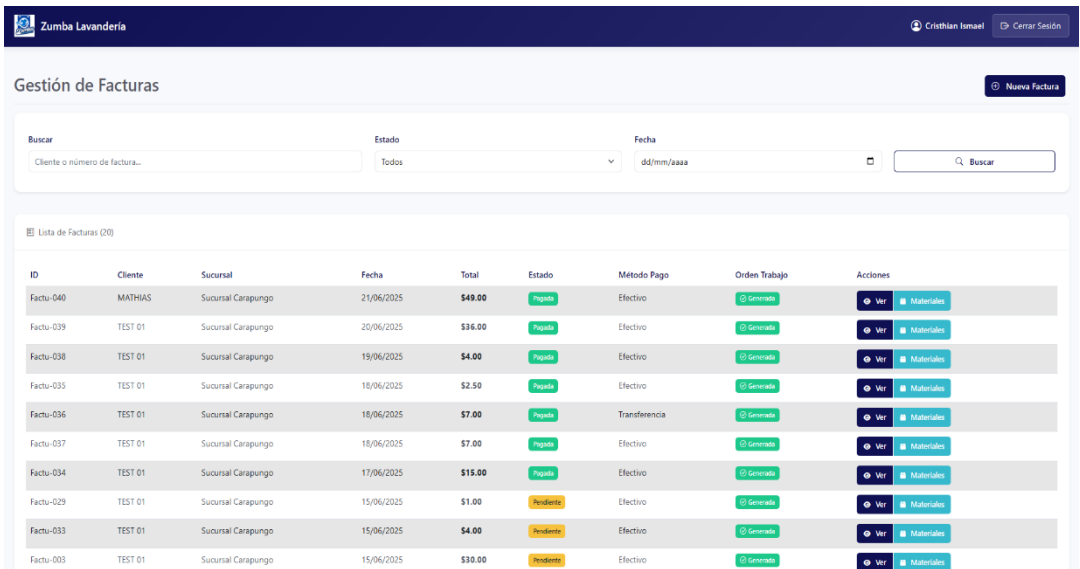
Nota: Interfaz del menú de visualización del cierre de caja del negocio. Aquí se puede visualizar por fecha seleccionada y se detalla todo sobre el cierre de caja en donde se puede ingresos, egresos y el balance final con un análisis si es que positivo muestra un mensaje en verde, pero si es negativo sale en rojo claro. A lado derecho tenemos botones para registrar un nuevo gasto, hacer una nueva factura, ver semana relacionado con la caja diaria y exportar esos datos a CSV. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 39 Menú Resumen Semanal de la Caja



Nota: La imagen presenta el resumen semanal de caja de Zumba Lavandería. En la parte superior se observa un gráfico que muestra la tendencia de ingresos, gastos y balance durante la semana. Debajo, una tabla detalla por día los montos de ingresos y gastos, el balance resultante y el estado financiero (positivo, negativo o neutro), permitiendo visualizar fácilmente el comportamiento financiero semanal del negocio. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 40 Menú Ver Facturación



Nota: La imagen muestra el módulo de gestión de facturas de un sistema para lavandería, donde se pueden buscar y visualizar facturas emitidas, su estado de pago, método de pago, cliente, sucursal y acciones disponibles para cada factura. Acciones como ver detalle de esa factura y materiales para gestionar relacionado con esa factura aquí es donde se maneja la parte de inventario. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 41 Menú Nueva Factura

Nueva Factura

Crear Nueva Factura

Cliente *
Seleccione un cliente

Sucursal *
Seleccione una sucursal

Observaciones
Observaciones adicionales (opcionales)

Servicios

Servicio	Procesamiento	Cantidad	Precio Unit.	Subtotal
Seleccione servicio	Seleccione	1		

Subtotal: \$0.00
Total: \$0.00

Método de Pago *
Seleccione método de pago

Estado de Pago *
Pendiente

Observaciones de Pago
Observaciones sobre el pago (opcionales)

Crear Factura Cancelar

Información

Nueva Funcionalidad

¡Ahora puedes elegir cómo procesar cada servicio!

Tipos de Procesamiento:

- En Negocio: Se procesa localmente con materiales del inventario.
- Enviar a Planta: Se envía a planta externa (por manejo de inventario).

Notas:

- Puedes quitar el precio antes de facturar.
- Los servicios en negocio podrán quitar materiales después.
- Los servicios de planta no requieren materiales.

Nota: La imagen muestra la interfaz de creación de facturas para un negocio, titulada "Nueva Factura". Incluye opciones como crear una nueva factura, información general, servicios con sus detalles, métodos de pago y observaciones. En la parte de servicios se puede ver que hay campo procesamiento aquí el usuario escoge si manda a la planta ese servicio o lavado en el negocio. Pone la cantidad, precio unitario y subtotal. También el estado de pago y observaciones de ese pago esto es opcional. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 42 Menú Reporte Material

Uso de Materiales

Filtros

Fecha Inicio: 25/05/2025
Fecha Fin: 24/06/2025
Material: Todos los materiales

Resumen de Uso

Material	Total Usado	Órdenes
Detergente Líquido	570.00 ml	17
Suavital	370.00 ml	17
Cloro/Blanqueador	52.10 ml	13
Botas Plásticas	2.10 unidades	13
Ganchos de Ropa	2.10 unidades	12
Etiquetas	2.10 unidades	12
Aceite Lubricante	2.10 ml	12
Filtros de Agua	2.10 unidades	12
Solvente Seco	2.10 ml	12
Quitamanchas	2.10 ml	12

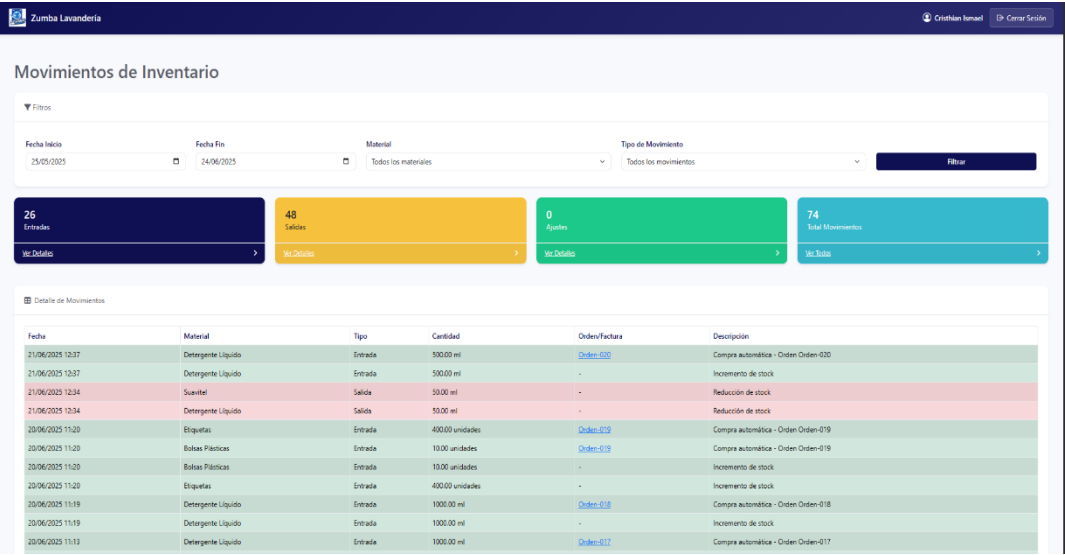
Detalle de Uso de Materiales

Fecha	Material	Cantidad	Orden de Trabajo	Cliente	Empleado	Servicio
21/06/2025 12:34	Suavital	50.00 ml	OrdT-063	MATHIAS	Maria González	Tiempos 2 piezas

Nota: La imagen presenta un informe detallado sobre el Uso de Materiales, organizado en secciones claras. Incluye fechas relevantes, una lista de materiales con cantidades consumidas y órdenes asociadas, así como un registro específico de uso con detalles como fecha, empleado, centro de trabajo y servicio realizado. El formato utiliza tablas para una visualización ordenada de

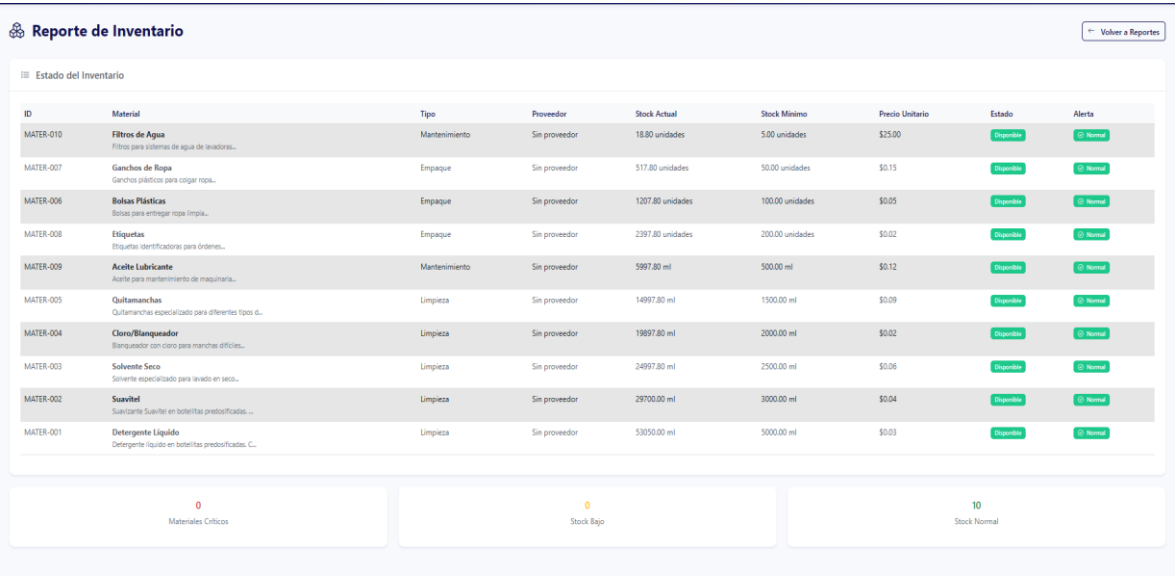
los datos. También se puede filtrar por fecha de inicio y fecha de fin, filtrar por materiales. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 43 Menú Movimientos de Inventario



Nota: Interfaz del menú de reportes orientado a ver los movimientos del inventario como salidas o entradas de materiales, también se muestra filtros básicos en donde permite hacer búsquedas más rápidas. En la parte de los módulos se muestra el total de entradas, salidas, ajustes y total movimientos. También hay un enlace de ver detalles para saber con más información relacionado al que escoja. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 44 Menú Estado de Inventario



Nota: Interfaz del menú de reporte orientado a inventario se puede visualizar de manera general todos los materiales existentes, también muestra alertas en rojo de movimientos críticos y warnings de stock bajo. La parte de advertencia va a cambiar cuando el stock actual del material baje a mínimo y cuando totalmente se acaba se pone en rojo. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 45 Menú Reporte de Empleados

Cédula	Nombre Completo	Puesto	Sucursal	Fecha Contratación	Salario	Estado	Antigüedad
1823456789	María González	Operador	Sucursal Carapungo	15/01/2024	\$1800.00	Activo	1 año
1005084304	Cristhian Ismael	Administrativo	Sucursal Carapungo	15/01/2024	\$1800.00	Activo	1 año
1712345678	Cristhian Proaño	Administrativo	Sucursal Carapungo	15/01/2023	\$2500.00	Inactivo	2 años

3
Total Empleados

2
Activos

\$2033.33
Salario Promedio

\$6100.00
Nómina Total

Nota: Interfaz del menú para la visualización del reporte de empleados, información importante como antigüedad, salario, fecha de contratación y el puesto. Se puede ver métricas en la parte de abajo para visualizar de manera más general información clave acerca del módulo de empleados. Tomado de (Propia, 2025)

Figura 46 Menú Reporte de Ventas

Método de Pago	Cantidad de Facturas	Total (\$)	% del Total
Efectivo	50	\$16.71	50%
Tarjetas	1	\$49.00	20%
Transferencias	1	\$0.50	30%

Nota: Interfaz del menú para la visualización del reporte de ventas, información importante como ventas por día, por sucursal, métodos de pago, rangos de fecha para consultar además de análisis por métodos de pago y detalle de ventas. También se puede descargar el PDF del reporte para fines empresariales. Se implementó también resumen de ventas con métricas actualizables cuando se cree un nuevo registro en la base de datos. Tomado de (Propia, 2025)

Sprint 7 Pruebas y Documentación

Objetivo del Sprint 7

En esta etapa, se aseguró que el sistema de información para “Zumba Lavandería” funcionara bien en cada uno de sus módulos y, de paso se creó la documentación necesaria para los usuarios que utilicen el sistema finalmente.

Tabla 7 Product Backlog/Sprint 7

Título	Historia de Usuario	Descripción	Estimación	Prioridad
Pruebas Unitarias	Como desarrollador, es importante que cada módulo funciones bien.	Se realizarán pruebas en cada módulo para verificar su correcto funcionamiento.	1 semana	Alta
Pruebas de funcionalidad	Como equipo Scrum, es importante que todos los módulos interactúen entre sí.	Se realizará pruebas en los módulos como órdenes de compra, clientes e inventario, para poder identificar los errores.	1 semana	Alta
Manual de Usuario	Como usuario, quiero tener una guía para poder usar el sistema de información.	Se creará un manual a detalle en formato PDF incluyendo, indicaciones, capturas de pantalla y recomendaciones de su uso.	1 semana	Media

Daily Meeting: Esta reunión más se enfocó en las pruebas unitarias y de funcionalidad, así como la elaboración del manual de usuario. Logramos identificar varios errores en las pruebas, pero se resolvió conjuntamente para garantizar que el prototipo funcione.

Resultado

Al finalizar este Sprint, se considera que el sistema esta validado y tiene una buena documentación.

Sprint 8 Validación y Entrega

Objetivo del Sprint 8

La etapa final, fue completar el prototipo y realizar la entrega final.

Tabla 8 Product Backlog/Sprint 8

Título	Historia de Usuario	Descripción	Estimación	Prioridad
Entrega del prototipo	Como equipo Scrum, queremos entregar un prototipo del sistema con su respectiva documentación.	Se presentará el prototipo del sistema de información con respaldos y manuales.	1 semana	Alta

Daily Meeting: Finalmente en esta reunión, se revisó el prototipo del sistema de información, se aplicó los últimos ajustes y se preparó todos los elementos necesarios para su presentación

Resultado

Finalmente, se entregará el prototipo del sistema de información, acompañado de la documentación necesaria para su negocio.

4.5 Pruebas

4.5.1 Pruebas de usabilidad

Para llevar a cabo las pruebas de usabilidad, se seleccionaron 2 usuarios como referencia para evaluar el sistema. Se realizó una observación directa y se les pidió que completaran ciertas tareas, de las cuales se espera que los usuarios logren cumplir con éxito lo siguiente:

1. Crear una factura nueva

Lograr crear una factura completando un formulario donde se solicitará seleccionar el cliente, la sucursal, los servicios requeridos con sus cantidades, y el método de pago. El sistema calculará automáticamente los totales y procesará los materiales necesarios según el tipo de servicio, descontando del inventario cuando corresponda.

2. Registrar un nuevo cliente

Lograr agregar un cliente nuevo al sistema completando los datos personales como nombre, cédula, teléfono, email y dirección. El sistema validará que la cédula sea única y que todos los campos obligatorios estén completos antes de guardar el nuevo registro en la base de datos.

3. Gestionar inventario de materiales

Lograr consultar y actualizar el inventario de materiales de lavandería, donde se puede verificar el stock actual de detergentes, suavizantes, y otros insumos. Se espera que pueda ajustar cantidades, marcar materiales como agotados, y revisar qué materiales necesitan reposición.

4. Procesar orden de trabajo

Lograr procesar una orden de trabajo asociada a una factura, donde se confirman y ajustan las cantidades de materiales a utilizar para cada servicio. El sistema mostrará los materiales según los estándares configurados, permitiendo modificar cantidades antes de descontar del inventario y registrar el uso real.

5. Consultar reportes de servicios

Lograr acceder a los reportes del sistema para consultar el historial de facturas, servicios más solicitados, y estado de órdenes de trabajo. Se espera que pueda filtrar por fechas, clientes, o estados específicos, y generar documentos PDF para impresión de facturas y órdenes de trabajo cuando sea necesario.

Cumplimiento de tarea

Para evaluar que una tarea se ha completado dentro del tiempo establecido, el equipo de desarrollo realizó las pruebas de usabilidad que estas ayudaron a cumplir el objetivo. Se determinó el tiempo que invertirán los dos usuarios en cada tarea se obtuvo un pequeño promedio de tiempo para estos: como resultado se agregaron un tiempo extra para garantizar que el tiempo es correcto y aceptable, tomando en cuenta que los usuarios no tienen nada de conocimiento en el sistema, pero se les informó de que serían las pruebas de usabilidad puesto que la forma correcta que se considera que una tarea se ha cumplido es con el siguiente cuadro detallando la tarea y el tiempo que se demoraron los usuarios.

Tabla 9 9Backlog de Tareas de usabilidad

Tarea de usabilidad	Historia de Usuario Asociada	Sprint
Crear una nueva factura	Como empleado, es necesario que pueda generar facturas en	Sprint 6

	formato PDF con el fin de entregar a los clientes por los servicios adquiridos.	
Registrar un nuevo Cliente	Como empleado, es necesario ingresar y consultar la información de los clientes para poder crear servicios y facturas.	Sprint 4
Gestión de Inventario	Como administrador, quiero observar el control de inventario y actualizar el stock de materiales.	Sprint 5
Procesar orden de trabajo	Como empleado, quiero ver los servicios y procesar una orden de compra	Sprint 5
Generación de reportes	Como dueño del negocio, quiero generar reportes para que me ayuden a tomar buenas decisiones.	Sprint 6

La tabla 9 muestra las tareas de usabilidad en base a los Sprints. Además de especificar la historia de usuario para que tenga una visión más clara de cada tarea. Fuente: (Propia, 2025)

Tabla 1010 Tiempo tarea cumplida

#TAREA	TAREA CUMPLIDA	TIEMPO
TAREA 1	El usuario crea la factura	3:00
TAREA 2	Registra un nuevo cliente	2:30
TAREA 3	Se gestiona inventario de materiales	4:00

TAREA 4	Se procesa orden de trabajo con materiales	4:00
TAREA 5	Se genera reporte en formato documentos PDF	2:30

La tabla 10 muestra el tiempo establecido para la tarea se cumpla sin problemas. Fuente: (Propia, 2025)

Recopilación de datos

La fecha y hora de la reunión en la que los dos usuarios realizaron las pruebas de usabilidad fue la siguiente: martes 02 de junio de 2025 a las 20:00h teniendo lugar en una sala de reuniones al norte de Quito.

Tabla 1111 Tiempo de cada usuario

ID_USUARIO	TIEMPO TAREA1	TIEMPO TAREA2	TIEMPO TAREA3	TIEMPO TAREA4	TIEMPO TAREA5
U1	00:02:46	00:03:16	00:01:38	00:02:40	00:03:00
U2	00:01:00	00:01:30	00:02:05	00:02:00	00:02:35

La tabla 11 muestra el tiempo que se demoró cada usuario en realizar la tarea. Fuente: (Propia, 2025)

4.5.2 Pruebas de funcionalidad

Casos de prueba

- **Prueba 1:** En esta prueba se debe crear una nueva factura desde cero, con toda la información en orden necesaria para el comprobante en PDF.
- **Prueba 2:** Añadir un nuevo cliente rellendo toda la información necesaria para su correcto almacenamiento.
- **Prueba 3:** Esta tarea consiste en crear y ajustar la cantidad de materiales que están disponibles en el inventario.
- **Prueba 4:** Gestionar una orden de trabajo, considerando que debe estar vinculada con una factura actual.
- **Prueba 5:** El objetivo de esta prueba es generar un informe ya sea de ventas, empleados, inventario o materiales, filtrado por fecha inicio, fecha fin, método de pago o sucursal y descargarlo en formato PDF.

Entorno de prueba: Para llevar a cabo las pruebas, se usó una computadora con sistema operativo

Windows 11 y el navegador Brave en su versión 1.79.126. El sistema se probó de forma local, juntamente con la base de datos PostgreSQL en un entorno de pruebas. Además, se validaron las interfaces de usuario de los respectivos módulos creados con las herramientas de desarrollo mencionadas en este trabajo de titulación.

Ejecución de pruebas

- En la prueba 1 se ingresaron los datos del cliente, se seleccionó los servicios y la forma de pago. Al darle clic en el botón “Generar Factura”, el sistema de información calculó inmediatamente el total, descontó los insumos del inventario y generó el PDF de la factura.
- En la prueba 2 se ingresó al módulo de los clientes, se llena toda la información relacionada con el cliente como es el nombre, cédula, correo, teléfono y dirección. Al hacer clic en “Guardar”, el sistema validó la cédula como única y confirmó que se guardó el cliente perfectamente en la base de datos.
- Para la prueba 3 desde el módulo de materiales, se seleccionó un material, se cambió la cantidad y se actualizó el registro. El sistema presentó la nueva cantidad sin errores, y el material apareció como “Disponible” o “bajo stock” tal y como se había configurado desde un inicio.
- Para la prueba 4 se elige una factura ya existente, y verificamos la opción “Pagada”. El sistema muestra la lista de materiales que usaron según el tipo de servicio. Para ajustar la cantidad del material necesita crear una orden de compra, el inventario se actualiza automáticamente.
- Para la prueba 6 en el módulo de reportes, el sistema genera reportes de acuerdo con las necesidades específicas, puede ser por ejemplo el reporte de ventas con la opción de descargar en formato PDF.

CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La aplicación de la metodología ágil SCRUM fue adecuada para el proyecto, esto nos permitió trabajar por etapas y realizar las entregas constantemente. El Product Backlog fue una herramienta crucial que nos ayudó bastante para definir las tareas por prioridad y distribuir el trabajo. Al principio se nos dificultó definir los tiempos en cada tarea, pero recibir la retroalimentación nos ayudó a enfocarnos en lo que realmente necesitaba el negocio.
- La elección de herramientas como Python, Flask, PostgreSQL resultó acertada. Flask nos ayudó a manejar las rutas de cada módulo del prototipo del sistema. También usamos PostgreSQL un motor de base de datos seguro que soporta transacciones complejas. En general, estas herramientas se integraron muy bien al prototipo que queríamos lograr.
- El prototipo del sistema se construyó con una arquitectura de tres capas, esto nos ayudó a tener una organización en el desarrollo de cada módulo como clientes, órdenes de compra, inventario, facturación. Cada módulo se fue desarrollando paso a paso considerando las pruebas en cada sprint y asegurando que el prototipo se integre correctamente.
- A través de la entrevista semiestructurada y la observación directa se logró entender el funcionamiento de “Zumba Lavandería”. Esto nos permitió identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del negocio como servicios, producción, inventario, usabilidad, rendimiento y portabilidad. Estas técnicas nos permitieron comprender a detalle el flujo de trabajo del negocio, así como identificar los procesos importantes y las necesidades reales del prototipo, con el fin de diseñar una solución adaptada para el negocio.

5.2. Recomendaciones

- Consideramos que trabajar con metodologías ágiles como Scrum ayuda mucho a la planeación, seguimiento y la entrega de funciones en cada etapa. También tener un Product Backlog y detallar cada tarea por sprints permitió ver claramente los avances y adaptarse a las necesidades del negocio.
- Se recomienda obtener información más precisa, usando formatos claros y apoyándose de herramientas al momento de hacer entrevistas u observaciones, esto es útil especialmente en negocios familiares donde los procesos se realizan de forma manual.

- Usar la arquitectura de tres capas ayudó a separar correctamente la interfáz, la lógica del negocio y los datos facilitando la organización del prototipo del sistema. Recomendamos seguir con este enfoque incluso si el equipo Scrum cambia o se quiera mejorar más adelante.

- Se recomienda usar PostgreSQL para sistemas en donde permiten gran cantidad de datos, en cuanto a la seguridad que ofrece es robusta en cuanto a la base de datos. Además, garantiza la integridad y protección de la base de datos.

- El uso de Flask permite construir proyectos de forma rápida y modular relacionados con la integración con base de datos y APIs. Ofrece buena seguridad y es ideal para aplicaciones personalizadas y escalables.

ANEXOS

Preguntas de Entrevista Semiestructurada

Para el levantamiento de información sobre los procesos internos de la lavandería, se aplicó una entrevista semiestructurada dirigida al dueño del negocio. Este tipo de entrevista permitió obtener información detallada y flexible sobre las áreas clave del funcionamiento de la empresa: recepción de ropa, producción, facturación, control de inventario y entrega de pedidos.

La entrevista se realizó de manera presencial y se estructuró en base a categorías temáticas previamente definidas. A continuación, se presentan las preguntas aplicadas junto con un resumen de las respuestas obtenidas:

Recepción de ropa

- ¿Cómo es el proceso cuando un cliente llega a dejar ropa y qué información se le solicita?
Se registra el tipo de prenda, si es blanca, de color o tiene manchas. También se identifican prendas adicionales que generan un costo extra.
- ¿Se realiza alguna inspección de las prendas?
Sí, se revisan antes del registro.
- ¿Cómo se registran las prendas?
El registro se realiza de forma manual.
- ¿Qué comprobante se entrega al cliente?
Se entrega una factura.

Producción (Lavado, Secado, Planchado)

- ¿Cómo se organizan las prendas para el lavado?
Se separan por cliente y por color, luego se lavan, secan, doblan, empacan y etiquetan de forma individual.
- ¿Cómo se decide si una prenda se lava en seco o con agua?
Se revisan las etiquetas y la textura de la prenda.
- ¿Qué tipo de maquinaria se utiliza?
Lavadoras semi industriales que duran 40 minutos y secadoras que tardan 20 minutos.
- ¿Quién decide los productos de limpieza?

La dueña del negocio toma esa decisión.

- ¿Qué hacen si una prenda se daña?

Se repone dependiendo del estado de la prenda: si es nueva, se cubre el 80% del valor; si es usada, se compensa con una cuarta parte del valor del servicio.

Facturación

- ¿Cómo se calcula el precio del servicio?

Según tipo de servicio: por libra para lavado con agua, tarifa fija para solo secado, y tarifa por prenda para lavado en seco.

- ¿Qué métodos de pago aceptan?

Efectivo y transferencias.

- ¿Qué comprobante entregan?

Factura impresa.

- ¿Tienen algún sistema contable?

No, todo el manejo es manual.

Control de Inventario

- ¿Llevan registro de productos?

No existe un proceso formal.

- ¿Con qué frecuencia se hace inventario?

No se realiza regularmente.

- ¿Cómo saben cuándo reponer insumos?

Cuando se agotan, la dueña evalúa la necesidad de compra.

- ¿Hay una persona encargada del inventario?

No.

Entrega de pedidos

- ¿Cómo se asegura que la ropa corresponde al cliente correcto?

La factura del cliente va grapada a la ropa.

- ¿Se verifica el estado de la ropa antes de la entrega?

Sí, siempre.

- ¿Qué hacen si un cliente no recoge su ropa?

Se guarda en bodega. Si pasa mucho tiempo, se desecha o se regala.

- ¿Tienen sistema para hacer seguimiento a los pedidos?

No.

Aspectos generales

- ¿Cuál es el área más crítica del negocio?

Control del negocio, contabilidad e inventario.

- ¿Ha considerado digitalizar el negocio?

Sí, desea digitalizar todos los procesos.

- ¿Qué mejoras ayudarían al negocio?

Implementar un sistema digital, facturación electrónica, adquirir más maquinaria, utilizar fundas con logo, publicidad y servicio a domicilio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aviles-Sotomayor, V. M. (2020). Las PYMES en Ecuador. Un análisis necesario. 593 Digital Publisher, 5(5-1), 191-200. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-1.337>

Asis Consultores. (s.f.). Gestión integral de lavandería. https://www.asisconsultores.es/pdf/GESTION_INTEGRAL_LAVANDERIA.pdf

Atlassian. (s.f.). Qué es scrum y cómo empezar. <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>

Boada, D. (2025, 23 abril). Hostinger. Obtenido de Hostinger: <https://www.hostinger.com/es/tutoriales/que-es-el-desarrollo-de-aplicaciones-web>

CashProtect. (2023). ¿Por qué elegir un sistema de cobro automático para tiendas? Características y beneficios. <https://www.cashprotectworld.com/actualidad/por-que-elegir-un-sistema-de-cobro-automatico-para-tiendas-caracteristicas-y-beneficios/>

Cloudflare. (2025). Cloudflare. Obtenido de ¿Qué es la autenticación basada en token?: <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/access-management/token-based-authentication/#:~:text=La%20autenticaci%C3%B3n%20basada%20en%20tokens%20es%20el%20proceso%20de%20verificar,un%20ordenador%20u%20otro%20servidor.>

Gallegos Flores, M. (2015). Propuesta de un sistema de control de inventarios para la empresa Lavanderías Ecuatorianas C.A. (Martinizing) ubicada en la ciudad de Quito [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9527>

Gallegos Flores, M. M. (2015). REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/e1cf9946-ae82-4396-a5b8-d62e5c0f8cfe>

Gallardo Vidal, B. W. (2017). USMP UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES. Obtenido de REPOSITORIO ACADÉMICO: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3368>

Gallardo Vidal, B. W., & Laynes Macazana, B. R. A. (2017). Implementación de un sistema web para la gestión de servicios de la lavandería Eden [Tesis de grado, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio Institucional de la USMP.

González López, A. (2010). SILC: Sistema de Información Lavandería Cristal [Trabajo de grado, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional Universidad EAFIT.

González López, A. (2010). Sistema de Información Lavandería Cristal (SILC). Trabajo de grado, Universidad EAFIT, 106.

HID Global. (s.f.). Sistema de gestión de lavandería con tecnología RFID. Recuperado de

<https://www.hidglobal.com/es/solutions/rfid-laundry-management-system>

HidGlobal. (2025). Sistema de gestión de lavandería con tecnología RFID. Obtenido de HidGlobal: <https://www.hidglobal.com/es/solutions/rfid-laundry-management-system>

IBM. (2023, 20 marzo). ¿Qué es la arquitectura de tres niveles? | IBM. IBM. Recuperado 4 de mayo de 2025, de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/three-tier-architecture>

IEEE. (1990). IEEE standard glossary of software engineering terminology (IEEE Std 610.12-1990). Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Ikusi. (2023, 11 agosto). 5 recursos de tecnología para PYMES que debes conocer si quieres crecer. Ikusi MX. <https://www.ikusi.com/mx/blog/5-recursos-de-tecnologia-para-PYMES-que-debes-conocer-si-quieres-crecer/>

Imply. (2024, 25 septiembre). OLTP and OLAP Databases: How They Differ and Where to Use Them - Imply. <https://imply.io/blog/oltp-and-olap-databases-how-they-differ-and-where-to-use-them/>

La Universidad en Internet. (2024, 10 mayo). La Universidad en Internet. Obtenido de Ingeniería de software: qué es, objetivos y funciones del ingeniero: <https://colombia.unir.net/actualidad-unir/ingenieria-de-software-que-es-objetivos/>

Maldonado, J. R. (2024, 11 junio). Desarrollo de aplicaciones web, importancia y proceso. Databay Solutions. <https://databay.solutions/desarrollo-de-aplicaciones-web-importancia-y-proceso/#:~:text=El%20desarrollo%20de%20aplicaciones%20con%20tecnolog%C3%ADa%20web%20permite%20crear%20soluciones,una%20experiencia%20de%20usuario%20coherente.>

Mba. (2025, 27 febrero). MBA3 Advanced Retail. https://mba3.com/soluciones-retail-wholesale/mba3-advanced-retail.html?keyword=erp%20software&random=12615854998040817465&ad_position=&network=g&loc_physical_ms=9069516&device=c&network=g&campaign_id=19749963805&ad_id=697374427351&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwMfABhCWARIsADGXdy9W8ntP43TP9TSbuj6_K45zOM5-urKxP2FuzSgMDdjogyZpmm-SzVYaAirUEALw_wcB

Morillo, T. P. (2007, junio). Scielo. Obtenido de La complejidad del análisis documental: https://www.scielo.org/ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17402007000100004

Muñoz, J. D. (2017, 17 noviembre). Qué es Flask. OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-flask/>

Ricardocelis. (2024, 16 agosto). ¿Qué es deploy? Significado y buenas prácticas - Platzi. <https://platzi.com/blog/buenas-practicas-para-hacer-deploy/>

Rodríguez, C., & Dorado, R. (2015). ¿Por qué implementar Scrum? Revista Ontare, 135.

<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revistao/article/view/1253>

Ser, R. (2024, 23 agosto). Cadena SER. https://cadenaser.com/nacional/2024/08/23/el-desconocido-boton-de-la-lavadora-que-te-puede-ayudar-a-ahorrar-mas-del-60-en-cada-colada-cadena-ser/?utm_source=chatgpt.com

Thomson Reuters Argentina. (2024, 20 marzo). Tecnología para PYMES: 11 tendencias que están transformándolas. <https://www.thomsonreuters.com.ar/es/soluciones-fiscales-contables-gestion/blog-empresas/tendencias-transformadoras-para-PYMES.html>

UNIR. (2025, 6 marzo). Framework: qué es, para qué sirve y algunos ejemplos. UNIR FP. <https://unirfp.unir.net/revista/ingenieria-y-tecnologia/framework/>

Welcome to Flask — Flask Documentation (3.1.x). (s.f.). <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>

Zuñiga, F. G. (2024, 30 octubre). arsys. Obtenido de arsys: <https://www.arsys.es/blog/que-es-visual-studio-code-y-cuales-son-sus-ventajas>

Arsys. (s.f.-b). ¿Qué es Visual Studio Code y cuáles son sus ventajas? <https://www.arsys.es/blog/que-es-visual-studio-code-y-cuales-son-sus-ventajas>

Arsys. (2025, 5 junio). Tipos de bases de datos que existen. <https://www.arsys.es/blog/tipos-de-bases-de-datos-que-existen>